МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ
Медицински факултет
Катедра по педиатрия и медицинска генетика

Д-р Костадин Иванов Кетев

Ефективност на обучението по детска астма на студенти по медицина чрез виртуален пациент и симулатор с висока прецизност

ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД

за присъждане на образователна и научна степен

„Доктор“

Област на висше образование: **7. Здравеопазване и спорт**

Професионално направление: **7.1. Медицина**

Научна специалност: **Педиатрия, 03.01.50**

Научни ръководители:
проф. д-р Мирослава Бошева, дм
проф. д-р Благой Маринов, дм

Пловдив, 2023 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ВЪВЕДЕНИЕ 4

II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР 5
1. Симулационно обучение в медицината 5
2. Симулационно обучение в педиатрията 15
3. Дигитално обучение в медицинското образование. Виртуален пациент (VPs) 22
4. Придобиване и запазване на знанията в обучението по медицина. 34
5. Оценка на удовлетвореността сред студентите при използване на симулационно обучение 48
6. Разработване на симулационен сценарий 50
7. Бронхиална астма в детска възраст 54
Изводи от литературния обзор 70

III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ 71

IV. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ 72
1. Дизайн на проучването 72
2. Критерии за включване и изключване на пациенти в проучването 75
3. Критерии за включване и изключване на студенти в проучването 75
4. Демографска характеристика 76
5. Използвани методи 78

V. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ 83
1. Анализ на хоспитализираните деца с бронхиална астма в Клиника по Педиатрия 83
2. Резултати от оценяване на входящите знания на студентите от V курс медицина 119
3. Резултати от оценяване на придобитите знания на студентите от V курс медицина 124
4. Резултати от оценяване на запазените знания на студентите от V курс медицина 130
5. Оценка на удовлетвореността на студентите 142

VI. ИЗВОДИ 153

VII. ПРИНОСИ 154

VIII. ПУБЛИКАЦИИ И НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА 155

IX. ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ 157

X. ПРИЛОЖЕНИЯ 169
Приложение №1 169
Приложение №2 174
Приложение №3 185
Приложение №4 187
Приложение №5 189
Приложение №6 202

СПИСЪК НА СЪКРАЩЕНИЯТА

АБКМ	Алергия към белтъка на кравето мляко
АД	Атопичен дерматит
АР	Алергичен ринит
БА	Бронхиална астма
БАЛ	Бронхоалвеоларен лаваж
БДТ	Бронходилататорен тест
БОС	Бронхообструктивен синдром
ВЕД	Върхов екпираторен дебит
ИКС	Инхалаторни кортикостероиди
КАП	Кожно-алергична проба
КГА	Кръвно-газов анализ
КПР	Кардио-пулмонална ресусцитация
МИНК	Минимално изискуемо ниво на компетентност
НСПВС	Нестероидни противовъзпалителни средства
ОВИ	Остри вирусни инфекции
РДС	Респираторен дистрес синдром
СЗО	Световна здравна организация
СМП	Спешна медицинска помощ
ФИД	Функционално изследване на дишането
ААР	План за действие при астма
CP	CyberPatient – КиберПациент
GINA	Глобална инициатива за астма – организация
HFSS	Софтуерни симулации с висока прецизност
IPSs	Интерактивни сценарии на пациенти
LABA	Дългодействащи β_2 агонисти
FEV1	Форсиран експираторен обем за 1 секунда
FVC	Форсиран витален капацитет
OSCE	Обективно структурирано клинично изпитване
RAST	Радиоалергосорбентен тест
RSV	Респираторен синцитиален вирус
SABA	Бързодействащи β_2 агонисти
SP	Стандартизиран пациент
VPs	Виртуални пациенти

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Два въпроса са особено важни в медицинското обучение: колко от информацията, която получават студентите по медицина могат да запомнят и как различните методи на обучение влияят върху запазването на знанията. От друга страна, медицинското образование е изправено пред редица предизвикателства, които изискват промени в традиционното обучение до леглото на болния: по-краткия болничен престой, по-високите изисквания за безопасност на пациентите и високия брой студенти в медицинските университети.

Запазването на знанията в медицинското образование е жизненоважно за прилагането им на практика. Въвеждането на симулационно обучение доказано води повишаване на знанията и уменията на студентите и може да спомогне за запазването им по-дълго във времето.

В педиатрията се използват пет вида симулационни метода: тренажори, симулатори с висока прецизност, стандартизиран пациент, виртуален пациент, SIMtegration (комбиниране на виртуален пациент с тренажор или симулатор с висока прецизност).

В настоящото проучване се изследват три различни метода на обучение на студенти по медицина на тема „бронхиална астма в детска възраст“ – традиционно обучение с реални пациенти, виртуален пациент и симулатори с висока прецизност. Оценяват се придобитите и запазени знания, както и уменията за вземане на клинични решения. Оценява се и удовлетвореността сред участващите в проучването студенти.

Обучението „бронхиална астма в детска възраст“ е част от програмата по педиатрия за студенти по медицина. Тази тема бе избрана поради това, че тя е най-честото хронично заболяване на белия дроб в детска възраст, като в България честотата е между 5 и 10%; по данни на СЗО приблизително 1000 пациента умират дневно от бронхиална астма, като повечето случаи от тях са предотвратими. Т.е. всеки новозавършил лекар трябва да я разпознава и да умее да лекува пристъпите ѝ.

II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

1. Симулационно обучение в медицината

Налице е промяна на традиционният модел на обучение в медицината. Все повече намаляват възможностите за обучение директно върху пациента, като се обръща все по-голямо внимание на неговата безопасност. Публикацията „To Err is Human“ (*Да грешиш е човешко*) извежда на преден план безопасността на пациентите (1). Необходимостта от увеличаване на качеството на здравните грижи е особено видимо в развиващите се страни, където и въвеждането на образователни иновации е най-належащо. Първите години от следването са често доминирани от теоретично и научно ориентирано представяне на знанието без адекватна връзка с клиничната практика. Със започване на клиничните ротации се наблюдава фрагментация на знанията. Това е причина редица изследователи да търсят методи, които могат да се използват за подобряване на образователният процес на здравните специалисти (2). Това е една от причините за въвеждане на симулационното обучение включително и с интегрирането на платформи с виртуални пациенти (VPs). Симулационното обучение предоставя иновативен подход към медицинското образование, при който обучаемите могат да тренират практически умения, за да бъдат по-добре подготвени за реалната клинична практика (3). Един от основните етични принципи, преподавани на всички здравни специалисти по света, е „primum non nocere“. Въпреки това е неизбежно обучаващите се понякога да причиняват предотвратими увреди на пациентите. От етична гледна точка такива наранявания са оправдани само, когато се положат всички усилия за минимизиране на вредата. Симулацията предоставя иновативен подход към медицинското образование, при който обучаемите могат да практикуват своите умения, както процедурни, така и за тези свързани с клинично разсъждение, за да бъдат по-добре подготвени за реалната клинична практика, с оглед намаляване на тези рискове (3).

Симулацията е техника за имитиране на определена ситуация или процес (независимо дали икономически, военен, медицински и др.) с помощта на подходящ аналог или апарат, която се използва за целите на обучение на един човек или екип (4).

1.1. История на симулационното обучение

През 1929 година Edwin Albert Link изобретява първият симулатор на полети, а прототипа е наречен „Blue Box“. Симулаторът представлява устройство, оборудвано с пилотска кабина и възможност за управление. Още същата година Edwin Link обучава брат си да лети благодарение на способността на този симулатор да възпроизвежда

движения и усещания както при реален полет. E. Link нарича прототипа си „производител на пилоти“ и започна да го комерсиализира, но от него се заинтересуват единствено някои увеселителни паркове. През 1934 година са документирани няколко катастрофи на американски пощенски превозвачи в резултат на лоши метеорологични условия. В този момент президентът на САЩ, Теодор Рузвелт натоварва с тази задача ВВС на САЩ, но резултатът е същият, а лошите метеорологични условия продължават да водят до фатални инциденти. Малко след това симулатора на E. Link започва да привлича внимание и са закупени шест тренажора към ВВС на САЩ и този симулатор става задължителна част от обучението на пилотите (3).

Симулацията, в многобройните си форми, сега е широко разпространена в много области на човешкият живот. В исторически план симулации са се използвали още от векове. Военните са първите, които използват симулации. По време на средновековието е било позволено на рицарите да усъвършенстват уменията си, като са се организирали състезания. В съвременната авиационна индустрия симулациите на полети водят до подобряване на уменията на екипажа. По същия начин космическата програма се разширява с използване на симулация за обучение и тестване. В ядрената енергетика също се използват симулации за повишаване на безопасността (4).

Вид симулация представлява и създаването на анатомични модели, така, че медиците да могат да изучават анатомичните структури. В съвременната ера, началото на медицинската симулация е поставено през втората половина на 20-ти век. Ясно различими са движенията, които дават тласък за развитие на клиничната симулация.

Първия тласък е малко преди да бъдат разработени високотехнологичните симулатори. В началото на 60-те години на миналия век Peter Safar описва ефикасността на кардиопулмоналната реанимация уста в уста (3). Насърчен от неговата работата, Ausmund Laerdal, производител на пластмасови играчки, проектира реалистичен симулатор за обучение на вентилация „уста-в-уста“. Заедно Åsmund Laerdal, Bjorn Lind и Peter Safar разработват първия в света симулатор на пациенти „Resusci Anne“, който е представен през 1960 година (5). „Resusci-Anne“ е тренажор, който променя изцяло обучението за кардиопулмонална ресусцитация, като то става широко разпространено, поради ниската цена на тренажора и доказаната му ефективност. Този тренажор дава възможност на лекарите да практикуват хиперекстензия на главата и повдигането на брадичката, две техники за освобождаване и осигуряване на проходими дихателни пътища, които всеки медицински специалист трябва да знае в днешно време. По-късно Laerdal е посъветван от Safar да включи вътрешна пружина, прикрепена към гръдната

стена на манекена, което позволява симулация на сърдечни компресии. Това на практика е „раждането“ на най-широко използвания манекен за КПР на 20-ти век (3).

През 1968 година, по време на научните сесии на Американската Сърдечна Асоциация, Майкъл Гордън от Медицинският факултет на Университета в Маями представя симулатор на кардиологични пациенти – „Harvey”. Симулатора може да възпроизведе почти всяко сърдечно заболяване чрез вариране на кръвното налягане, сърдечните тонове, сърдечните шумове, пулса и дишането. Ефикасността му като образователен инструмент е доказана във времето и понастоящем се прилага за обучение и оценяване на обучаеми в различни медицински университети, вкл. и в спешните отделения (3).

„Resusci-Anne“ и „Harvey“ напрактика поставят основите за развитието на съвременната симулация в медицината. След тях са разработени и други видове симулатори за обучение, като всички те споделят обща характеристика: използването на технологии за постигане на по-ефективно обучение (3).

Втория тласък в развитието на съвременната симулация се отнася до разработването на сложни симулатори, възпроизвеждащи определени аспекти на пациента. Най-ранният от тях е „Sim One“, разработен от Abrahamson и Denson в края на 60-те години на XX век. Този симулатор има редица сложни функции: дишане; сърдечен ритъм, палпируем пулс на каротидите (всички синхронизирани) и кръвно налягане; отваря и затваря устата си; примигва с очи и реагира на четири венозно прилагани лекарства, както и при подаване на кислород и азотен оксид чрез маска или тръба. Физиологичните отговори са в реално време и се появяват автоматично като част от компютърна програма. „Sim One“ не успява да се наложи, въпреки обещаващите ранни доклади за неговата ефективност при обучение. Това до голяма степен се дължи на високата цена на технологията и липсата на валидиране на метода (6).

През 80-те години на XX век, производството на високотехнологични симулатори е възобновено от две групи, първата в Станфордския университет, а другата в Университета на Флорида. Екипът на Станфорд се съсредоточава предимно върху развитието на екипната работа в реалистични симулационни среди (ACRM – учебна програма). Това води до значително развитие в клиничното екипно обучение (7).

Третото голямо движение е свързано с необходимостта от повишаване на уменията на младите лекари. Необходимостта от усъвършенстване на знанията и уменията в безопасна среда дава значим тласък на тези технологии (8). Широко дискутиран е

фактът, че студентите са слабо подготвени за ролята си на млади лекари, а в допълнение към това е и стреса, резултат от неадекватната подготовка (4).

Но съвременната медицинска симулация не се основава единствено на реалистични манекени. Използването на актьори за изобразяване на срещи с пациенти е съобщено за първи път от Howard Barrows през 1964 година (3, 9). В началото на 60-те години на миналия век, през последната си година като ординатор по неврология в Нюйоркския Неврологичен Институт, той е свидетел на обученията на David Seegal, който прави подробна оценка на представянето на свой специализант при изследване на пациент. Howard Barrows е впечатлен от способността на D. Seegal да оценява уменията на студентите за снемане на анамнеза, техниките за физикален преглед и клиничното мислене, но и отбелязва, че пациентите могат да се дразнят изключително много, когато участват в многократни клинични оценки от обучаеми и че дори могат да променят неврологичните си находки. Вдъхновен от тези наблюдения H. Barrows започва да използва актьори, за да симулира признаците и симптомите на пациент, за да преподава и оценява своите ученици. Така е роден „Стандартизираният Пациент“, общ термин за ситуации, при които човек е обучен да симулира клиничен случай или действителен пациент е обучен да представя заболяването си по стандартизиран начин (3, 10).

С усъвършенстването на технологиите през 80-те и 90-те години на XX век се произвежда софтуер и компютъризирани системи, които могат да имитират човешки физиологични реакции и да предоставят реална обратна връзка. В Университета в Станфорд, група, ръководена от David Gaba, разработва цялостна среда за симулация по анестезиология. Първоначалните прототипи комбинират наличната тогава технология, като компютър Machintosh и манекен, за да симулират пациент по време на процеса на анестезия. Този тип симулатор в учебните програми по анестезиология води до значителен напредък в екипното обучение (3, 11).

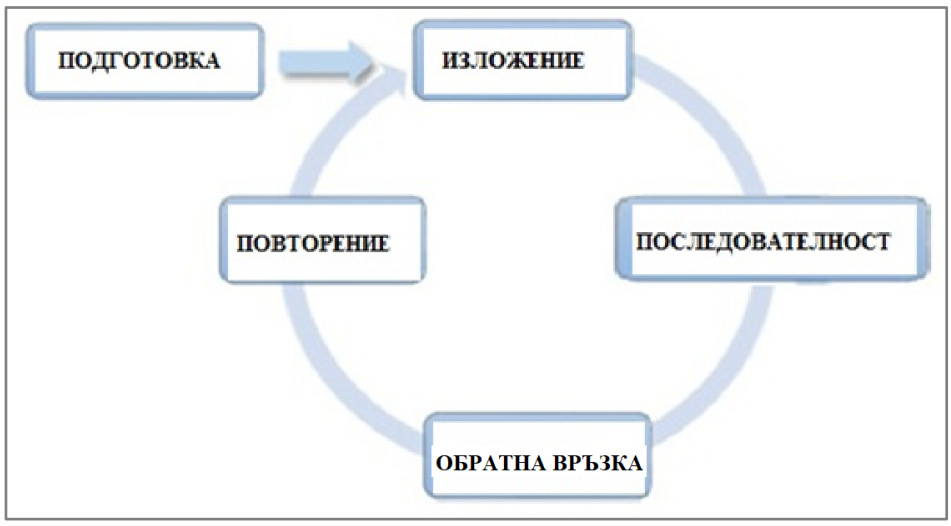
През последните 20 години се въвеждат още по-реалистични симулационни среди чрез разработването на симулацията на виртуална реалност. През 2007 година някои от медицинските университети създават форуми в интернет-базиран свят, наречен „Second Life“ (12). Този образователен инструмент представлява виртуален свят, където студентите могат да практикуват както снемане на анамнеза, така и умения за физикален преглед. Тези платформи позволяват многократно практикуване на клиничните умения при излагане на редки, но високорискови сценарии, редуцират рисковете при използването на реални пациенти за учебни цели и представляват ценен инструмент за оценка на медицинските компетенции (3).

1.2. Структура на симулационна сесия. Методология.

Няколко условия са свързани със създаването на по-лесна и по-ефективна стратегия на обучение в симулационна среда (3).

- Определяне на ясни учебни цели и очаквани резултати от обучението.
- Използване на различни обучителни стратегии
- Обучение в контролирана среда
- Разработване на сценарии и обучения с различно ниво на трудност
- Създаване на условия за повтаряемост на тренировките
- Осигуряване на добра обратна връзка – дебрифинг
- Интеграция на обученията със съществуващите до момента традиционни обучения
- Валидиране на обучителният метод

Структура на симулационна сесия. Симулационната сесия се характеризира с четири основни компонента (Фиг. 1) (13). Първият компонент се нарича „Изложение“, чиято цел е обучаемите да се въведат в предстоящия проблем. Вторият елемент е „Последователност“, дефинирана от прогресивно нарастваща сложност по време на една симулационна сесия, която помага на обучаемите да надграждат своите знания и умения и им позволява да имат по-добро представяне. Третият компонент се нарича „Обратна връзка“ и се отнася до непрекъснатия обмен на информация между инструктор и обучаем. Този процес се извършва по време на и след симулационната сесия, като инструкторът наблюдава представянето на обучаемите. Последният компонент е „Повторение“, което осигурява по-добро запазване на знанията и уменията, придобити по време на обучението (13).



Фигура 1. *Структура на симулационната сесия*

Подготовката на симулационна сесия включва създаването на приветлива и позитивна учебна среда. На обучаемите трябва да бъдат представени всички материали и ресурси, които могат да бъдат използвани по време на симулацията, както и да се запознаят с термините и отделните аспекти на симулацията – например какви аспекти на физикалния преглед ще бъдат измерени или показани от асистента и др. Такъв систематичен подход избягва неочаквани прекъсвания в хода на обучението и по този начин ще ангажира студентите да се потопят изцяло в симулационния сценарий, с необходимата концентрацията и емоционалното обвързване, които са от съществено значение за успеха на едно обучение (3).

Провеждането на едно симулационно обучение е динамична и сложна задача. Има различни начини за подход към обучаващите се и няма единствен най-добър метод. Решението дали и как да се извърши една интервенция, дали да се помогне или не на студента и кога да се спре са ключови аспекти и се определят от това как учителя ще ръководи сценария. Тези решения се вземат в съответствие с учебните цели и подготовката на обучаваните. При използване на симулатори с висока прецизност е необходимо да се подготви схема с всички възможни предварително зададени сценарии. Това може да бъде полезно и за обучение със стандартизирани пациенти и за по-малко опитните асистенти (3, 13).

Критичен аспект на симулационното обучение е постоянната обратна връзка. Тази задача се извършва главно чрез т.нар. разбор (дебрифинг), представляващ уникална възможност за разглеждане на грешките, допуснати от участниците в обучението, да се затвърдят основните цели и да се осигури допълнителна мотивация на учащите. Разбирането на това как опитът влияе върху обучението е решаваща стъпка за подобряване на ефективността му (3).

Дебрифинг е най-важният компонент на едно симулационно обучение. Отнася се до момент, в който студентът и асистентът обсъждат неговото или нейното представяне в хода на сценария (14). Целта на дебрифинга е да се даде възможност на обучаемите да възприемат учебните цели, поставени от асистентите и да получат представа за своето изпълнение и допуснати грешки, така че да не се повтарят (3, 15). Няма стандартен подход към сесията за дебрифинг. Въпреки това се признава, че асистентът трябва да действа като посредник, и неговата способност да оценява уменията на обучаемите е от основно значение за процеса на обучение (15). Освен това учителят трябва да създаде незастрашаваща среда, която насърчава активното участие на обучаемите чрез използване на отворени въпроси. Използването на аудиовизуални инструменти помага

на обучаемите да анализират, синтезират и оценят опита, за да могат да прилагат знанията си в бъдещи обучения или в реалната практика. Дебрифингът предоставя на обучаемите възможност да се учат от грешките си и следователно това е един от начините, по които се проявяват много от предимствата на симулацията. Прилага се и при реални клинични условия (3, 16, 17).

В рамките на този подход необходимостта от въвеждане на симулационно обучение е очевидно, най-вече в областта на анестезиологията и реанимацията. Значителен акцент се поставя върху работата в екип и подобряване на ефективността ѝ (4). Това налага въвеждането на симулации близки до реалната болнична среда, за да могат обучаваните да натрупат опит и клинични компетентности. Симулация се използва широко в редица специалности. Проучване на Doughty et al., установява, че 95% от педиатричните програми за спешна медицина включват симулационно обучение (18).

Учебните програми, базирани на симулационно обучение, обхващат широка гама от процедури. Те са разработени, за да осигурят систематична, структурирана и практическа работа, насочена към предотвратяване на грешките и подобряване безопасността за пациентите (19).

Използването на симулация в медицината значимо редуцира рисковете, свързани с обучение в реална клинична среда. Това е особено важно в областите, в които грешките могат да бъдат животозастрашаващи или със сериозни последици за здравето на пациентите. Симулациите могат да бъдат проектирани да копират цели системи, да са насочени към отделни умения – процедурни или свързани с клинични разсъждения. Напредъкът в симулационните технологии дават възможност да се осигурят максимално реалистични завладяващи среди (20).

Изключително важно е да се подчертае, че симулационното обучение действа като допълнение към клиничния опит и никога не трябва да се разглежда като заместител. Сценариите трябва да са свързани с учебната програма и подходящо структурирани, за да се гарантира, че са постигнати конкретни резултати от обучението. Когато става въпрос за преглед на нежелани инциденти, симулационното обучение може да се използва, за да се възпроизведе въпросното събитие с цел извличане на опит и разработване на препоръки за предотвратяване на бъдещо повторение (21). Има все повече доказателства, че чрез симулационното обучение могат да се идентифицират латентни заплахи в клиничната среда (22). Симулациите може да се използват и за заместване на съществуваща учебна програма, като сценариите са достатъчно реалистични.

По отношение на оценката на придобитите умения е налице тенденция за промяна в концепцията за стандартно оценяване и все по-често използване на OSCE. Когато проф. Ronald Harden публикува своя обективен структуриран клиничен преглед (OSCE) през 1979 година, той превръща това в забележителен метод за оценка на уменията в различни области (23). OSCE е идеалното допълнение към симулационното обучение, тъй като предоставя обективен начин за анализиране на представянето и обосноваване на обратната връзка – фундаментална стъпка за непрекъснато подобрение. От първото публикуване на OSCE до момента се наблюдава значимо нарастване на използването на този тип оценъчна форма в световен мащаб, за да се превърне в незаменима част от оценяването на студенти по медицина. Някои държави изискват тестове за клинични умения, повечето от тях във формат на OSCE, за да предоставят медицински лиценз или специалност (3). Особено важен аспект на OSCE е възможността да се анализират отделно различни области на умения. От снемане на анамнеза до комуникационни умения, интерпретация на параклинични и образни изследвания, технически умения в различни клинични сценарии. OSCE позволява всяка област да бъде изследвана и индивидуално оценена (3). Както всеки метод за оценка, OSCE има и ограничения. Валидиране, надеждност, обективност и осъществимост са основните критерии, които трябва да се вземат предвид при анализа на този метод. Въпреки някои противоречиви констатации, OSCE дава добра възможност за действителна оценка на конкретна учебна програма (24-26). Чувствителността на метода намалява, когато оценъчните станции са в намален брой или се използват за кратко време. Други аспекти, които влияят на надеждността, са обучението на пациентите, организацията на персонала и умората след дълги периоди на прегледи (важи за студентите, пациенти и/или изпитващите) (27, 28). Структурираният чеклист е приемлив начин за стандартизиране на оценката, при условие че изпитващите са обучени по адекватен начин. За адекватна оценка е необходимо да се вземе предвид броят на студентите, наличният персонал и пациентите, пространството и времето, необходимо за една станция (29, 30). За да се получат по-добри резултати, тя трябва да бъде внимателно планирана и комбинирана с други оценъчни методи (3).

Предимства на симулационното обучение в медицината (31).

- Обучение на неинвазивни и инвазивни процедури и манипулации
- Възможност за повтаряне на процедурите
- Възможност за допускане на грешки, без риск за здравето на пациент

- Възможността един и същ сценарий да бъде достъпен за много студенти, предоставящ еднакви възможности за обучение
- Планиране на клинични случаи въз основа на учебните програми на студентите, дори и при липса на пациенти с подобна патология
- Обучение за справяне при редки и сложни клинични ситуации
- Незабавна обратна връзка по време на сесиите за разбор на обучението
- Използването на реално медицинско оборудване
- Прехвърляне на обучението от класна стая в реална клинична ситуация
- Увеличаване на запазването на знанията и уменията на студентите
- Проектиране и тестване на ново клинично оборудване
- Оценка на работата на персонала на всички нива
- Опреснително обучение на персонала на всички нива

1.3. Симулатори – класификация

Въпреки, че технологиите са в основата на симулационното обучение, не всички симулатори са високотехнологични или компютъризирани. Повечето симулатори понастоящем са нискотехнологични и се използват за придобиване на основни процедурни умения при завършващи или току-що завършили медици (32). Симулаторите се класифицират в различни категории, а ефективността на симулационното обучение в медицината зависи от правилното прилагане на нейната методология и от познаването на различните видове симулатори. Те могат да бъдат класифицирани по следния начин: (3, 33).

1. **Тренажори –** примери са: тренажор за венепункция; мъжки и женски тазови модели за уретрална катетеризация, тренажор за лумбална пункция; тренажори за мускулни инжекции и хирургични шевове. Тренажорите могат да се интегрират с виртуална реалност
2. **Компютър-базирани системи** – примери Laerdal, Anesoft – включващи симулатор за анестезия, хемодинамичен симулатор и др. Те от своя страна се разделят на: симулирани пациенти и симулирани среди (например – симулирани отделения, операционни зали, интензивно лечение и др.)
3. **Интегрирани симулатори.** Те могат да бъдат управлявани от инструктор (пример – SimMan, SimJunior, SimBaby) или моделно задвижвани симулатори METI (Medical Education Technologies Inc adult and paediatric simulators)

4. **Виртуална реалност и хаптични системи. Могат да се използват за обучение на базисни манипулации, например** тренажор за ендоскопии; ултразвуков симулатор или по-сложни манипулации например – тренажор за минимална инвазивна хирургия и комплексни хирургични интервенции
5. **Виртуален пациент**
6. **Стандартизиран пациент**

Възможни са комбинации от техники в зависимост от това каква е целевата група, какъв е предишният ѝ опит, както и въз основа на специфичните образователни цели на едно обучение. От друга страна, финансовите ресурси могат да бъдат значим лимитиращ фактор. Едно от изкуствата на симулацията е приспособяването на образователните цели според наличните ресурси, процес в който иновациите и участието на студентите играят централна роля (3).

Симулаторите могат да бъдат класифицирани и въз основа на приликата им с реалността: ниска прецизност, средно-висока и висока прецизност. Симулаторите с ниска прецизност са често статични и им липсва реализъм. Те обикновено се използват за обучение на начинаещи върху основни технически умения. Пример за симулатор с ниска прецизност е тренажора за поставяне на венозен източник, както и този за поддържане на основните жизнени функции (basic life support). Симулаторите със средно висока прецизност имат по-голяма прилика с реалността, вкл. и с такива характеристики като пулс, сърдечни тонове, дишане, но без способността за говор. Липсва движение на гърдите или очите. Пример за такъв е кардиологичния симулатор „Harvey“. Симулаторите с висока прецизност са компютърно базирани и представляват част или цяло тяло. Те са максимално близки до реалността, като функциите им включват говор, дишане и сърдечна дейност, отговарят автоматично или ръчно на физически и фармакологични интервенции. Примери за симулатор с висока точност са SimJunior, SimBaby, METI – симулатор на човешки пациент, както и акушерският симулатор „Noelle“, който се управлява от инструктор. Колкото по-висока е прецизността на симулатора, толкова по-висока е цената му (31).

Редица доклади свързани с симулационното обучение определят съвременните компютър-базирани симулатори като такива с висока прецизност. Прецизността на един симулатор традиционно се използва за описание на степента, в която симулаторът изглежда и функционира като реален пациент (34). Някои експерти обаче предлагат по-конкретна терминология за описване на прецизността, като я разделят на инженерна:

отнасяйки се до това дали симулаторът изглежда реалистично и физиологична, отнасяща се до това дали симулаторът може точно да симулира критичните елементи от едно патологично клинично състояние и дали позволява изпълнението на специфични дейности, необходими за изпълнение на дадена задача. Описвайки компютър-базираните симулатори, някои автори предпочитат терминът „високотехнологични“ пред „висока прецизност“, поради това, че не всеки симулатор съчетава в себе си и двете понятия. Въпреки, че някои симулационни сценарии изискват симулатори с висока прецизност, способни да показват много физиологични признаци, то в голяма част от случаите учебните цели може да бъдат постигнати и с помощта на по-прости нискотехнологични симулатори имащи основни функции, като например обучения за сърдечни компресии, приьоми за освобождаване на дихателните пътища или поставяне на венозен източник. Редица автори приемат, че използването на симулатори с висока прецизност не води до по-високи образователни ползи в сравнение с използването на по-евтини и нискотехнологични симулатори (34-36). Необходимо е нивото на прецизност на симулатора (инженерна и физиологична) да се съпостави с нивото на обучаемите: като например е уместно използването на тези с висока прецизност при специализанти, а тези с ниска прецизност при начинаещи и учащи се в ранен етап (32, 37).

Технологията на виртуалната реалност е също добре адаптирана към симулационното обучение. Виртуалната реалност варира значително в зависимост от нивото на реализъм и взаимодействието на обучаващия се с виртуалната среда. Характерно при виртуалната реалност е използването на хаптично докосване за обратна връзка и създаване на усещане за съпротива при използване инструменти в симулирана среда. Тази технология често се използва при обученията за ендоскопска и лапароскопска хирургия.

2. Симулационно обучение в педиатрията

Използването на симулационно обучение в педиатрията нараства през последните десетилетия, като фактор за това е и стремежа на медицинските университети да интегрират този тип обучения и да бъде измерена ефективността им (38, 39).

Понастоящем в обучението по педиатрия се използват пет основни вида симулационни методи: симулатори с висока прецизност, тренажори, стандартизирани пациенти, виртуална реалност, хибридно обучение. Всеки един от тях има уникални характеристики, които го правят полезен за изпълнение на специфични образователни цели или за оценка на клинична компетентност с различни нива на трудност.

2.1. Симулатори с висока прецизност в обучението по педиатрия

Те дават възможност за точно анатомично представяне на педиатричните пациенти в различни възрастови периоди – от недоносено новородено до малко дете. Съвременните педиатрични симулатори може да демонстрират различни физиологични и патологични клинични прояви: сърдечна честота; сила на пулса; кръвно налягане; цианоза; видимо издигане на гръдния кош; белези на дихателна недостатъчност – тираж, тахипнея; физиологични и патологични сърдечни и дихателни феномени; физиологична и патологична чревна перисталтика; зенични реакции, гърчови движения; секрети от очите, носа и устата. Повечето педиатрични симулатори също позволяват извършването на голямо разнообразие от медицински процедури, включително освобождаване на дихателните пътища и обдишване с амбу, ендотрахеална интубация, различни форми на съдов достъп (интравенозен и интраосален), животоподдържащи процедури (кардиоверсия).

Въпреки, че някои симулационни сценарии изискват симулатори с висока прецизност, в голяма част от случаите учебните цели могат да бъдат постигнати и с помощта на по-елементарни нискотехнологични симулатори с основни функции, като например обучение за сърдечни компресии, приьоми за освобождаване на дихателните пътища или поставяне на венозен източник. Сложността на манипулирането със симулаторите с висока прецизност изисква обучен преподавател, който може както да структурира едно обучение, така и да изгради един симулационен сценарий, на база на традиционно обучение или наблюдавани реални пациенти (34). Това е необходимо, за да се гарантира, че са направени подходящи промени във физиологията на симулатора, които отговарят на конкретен клиничен сценарий. Като алтернатива може да се използват предварително програмирани специфични промени във физиологията (напр. сърдечен ритъм, сатурация, кръвно налягане), които се тригерират от действия или бездействия на участниците в рамките на определен период от време (например, сърдечната честота пада от 100 до 30 уд/мин за 1 минута ако тензионният пневмоторакс не се лекува с декомпресия и т.н.). Някои съвременни симулатори могат да разпознаят прилагането на специфични лекарства и реагират с предварително програмирани физиологични промени (напр. повишаване на сърдечната честота и кръвно налягане в отговор на интравенозно приложение на епинефрин). Този тип предварително програмиране намалява размера на корекциите в движение по време на симулацията и може да осигури стандартизация на една програма.

Напредъкът в електрониката доведе до създаването на по-малки, преносими симулатори на човешки пациенти, които могат да възпроизвеждат физиологията на

новородени (вкл. недоносени), кърмачета и деца. Някои специфични за АГ и педиатрията учебни програми могат да се провеждат с помощта на симулационно обучение: раждане на новородено, симулации с кардиопулмонален арест, симулации, включващи диагностика, обективно изследване и лечение при бронхиална астма, септичен шок, гърч и др. (40, 41). Съвременните симулатори също така предоставят възможност за трениране на координацията и комуникацията между членовете на екипа. Разнообразието, функционалността и нивото на сложност на симулаторите с висока прецизност, използвани в педиатрията продължава да се увеличава (37).

2.2. Тренажори в обучението по педиатрия

Представляват част от тяло и се използват за преподаване и усвояване на психомоторни, процедурни и технически умения. Често използваните тренажори в педиатрията включват ендотрахеални интубационни симулатори, тренажор за лумбална пункция, тренажори за интравенозни манипулации, уретрална катетеризация, провеждане на туберкулинов тест и др. Използването на тренажори позволява на обучаемите многократно да практикуват определена процедура. Фокусирането върху една задача позволява на преподавателите да съсредоточат времето и вниманието си за обучение върху едно конкретно процедурно умение или да настроят няколко симулационни тренажора с различна цел, така, че участниците да се ротират и да практикуват различни процедури (37).

Тренажорите обикновено са по-евтини и по-лесни за поддържане от симулаторите с висока прецизност и не включват компютъризирани контроли. Много от тях обаче притежават висока степен на инженерна и/или физиологична прецизност, като включването на резервоари за изкуствени телесни течности (кръв, гръбначно-мозъчна течност), като се предоставя положителна обратна връзка на обучаемите и позволяват потвърждение за успех или неуспех на извършваната процедура.

Използване на този тип тренажори за процедурни умения избягва използването на по-скъпите високотехнологични симулатори, например обучението на интубация при кърмачета, би могло да се проведе върху интубационна глава, което е значително по-евтино от използването на високотехнологичният симулатор SimBaby и същевременно няма да има риск от увреждане на дихателните пътища на симулатора с висока прецизност.

Тренажорите могат да се използват в комбинация със стандартизирани и виртуални пациенти като част от хибридна симулация (37).

Използването на тренажори води до подобрение на процедурните умения на учащите се. В няколко проучванията Jeffrey Barsuk et al. доказват връзката между

обучението на процедурни умения с помощта на тренажор и подобрени резултати при провеждане на процедури при реални пациенти – при поставяне на централен венозен катетър, поставяне на катетър за хемодиализа, парацентеза и лумбална пункция (42, 43). David Kessler et al. доказват, че използването на тренажор за лумбална пункция на кърмачета води до подобрена успеваемост на процедурата върху реални пациенти (37).

2.3. Стандартизирани пациенти в обучението по педиатрия

Стандартизираният пациент (SP) е лице, внимателно подбрано и обучено да възпроизведе характеристиките на истински пациент, като по този начин предоставя на обучаемия възможност да се учи и да бъде оценяван в симулирана клинична среда. Използването на SP за провеждане на обективно структурирано клинично изпитване (OSCE) е практика от 60-те години на 20-ти век и е един от широко използваните методи за оценка на клиничната компетентност. От 2005 година SP са част от медицинския лицензионен изпит на САЩ при оценка на клиничните умения (37). По време на симулационната сесия, SP предоставя анамнестични данни и се подлага на физикален преглед. Патологичните прояви по време на физикален преглед могат да бъдат симулирани от SP (кашлица, учестено дишане, коремна болка) или да бъдат създадени със специален грим (напр. обрив, екхимоза и др). Реакциите на SP и неговите взаимодействия с обучаемите по време на симулацията са част от предварително съгласуван протокол, за да се гарантира стандартизиране на отговорите и гарантиране на съпоставимостта при оценяване на участниците. В повечето случаи, възрастен SP действа като родител, а дете или тийнейджър SP като пациент (44). Педиатрични симулации с участието на възрастен SP може също да включва консултиране на родители вкл. и при трудни консултации свързани с дискусии за края на живота (45). В обучението на деца като SP обикновено участват както възрастни SP така и асистенти по педиатрия (37).

За всички SP съществуват стандарти за практика и протоколи, като е създадена асоциация (Association of Standardized Patient Educators), чиято цел е да насърчи използването им в медицинското образование, както и стандартизация на методиката (37).

2.4. Виртуална реалност (VR) и виртуален пациент (VPs) в обучението по педиатрия

Екипи от програмисти и клиницисти създават платформи с педиатрични клинични сценарии и VPs (46). Използването на тези педиатрични VPs предоставя възможност за стандартизация на обучението по педиатрия, както и обективно оценяване на представянето посредством новите технологии, без да се изискват скъпите симулатори с висока прецизност. За разлика от използването на VR в областта на хирургията, където има множество проучвания, то в педиатрията понастоящем има ограничен брой свързани с използването на VR симулация при придобиване на процедурни умения (37). Редица проучвания като тези на Kevin Biese et al. и Vernon Curran et al, доказват, че педиатричната симулация с VPs води до подобрение както по отношение на придобитите знания, така и умения за вземане на клинични решения (47, 48). Проучването на Kathleen Ventre et al. (49) за оценка на когнитивните умения по отношение на протокола за поддържане жизнените функции при деца (pediatric advanced life support) установява, че технологията може да допълни традиционните учебни програми, чрез улесняване на оценката на знанията като част от това обучение. Американската Сърдечна Асоциация създава и представя „HeartCode PALS“ – уеб-базирана програма, която служи за обучение на лекарите за разпознаване и предотвратяване на сърдечно-белодробен арест при кърмачета и деца. С напредъка във VR симулацията се очаква използването на тази технология да се увеличи в бъдеще (37).

2.5. Хибридно обучение

През последните години редица изследователи започват да използват т.нар. хибридно обучение. Хибридните симулации включват едновременно използване на два или повече метода за симулация. Например използването на стандартизиран пациент успоредно с тренажор за поставяне на траен венозен катетър; клиничен сценарий с пневмоторакс, по време на който симулатора с висока прецизност се използва за първоначалните диагностични стъпки и тренажор с основна цел трениране за поставяне на торакален дрен. Използването на хибридна симулация дава възможност за максимално използване на предимствата на отделните тренажори и симулатори. Чрез използването на комбинации от високотехнологични симулатори, тренажори, SP и VPs преподавателите могат да създават голямо разнообразие от мултимодални и интерактивни симулационни сценарии, с различно ниво на трудност. Недостатък на хибридните симулации е трудността да се поддържа високо ниво на реализъм при преминаване между няколко модалности, които заедно са предназначени да представляват едно човешко същество (37).

2.6. Симулационно обучение на тема бронхиална астма в педиатрията

През 2018 година Elizabeth Sanseau et al. публикуват данните от свое проучване в което са включени три педиатрични симулационни сценария – астма, анафилаксия и гърчов статус. В рамките на четири години тези симулационни модули обхващат 120 лекари от доболнична и болнична помощ, като обучението е проведено по време на конференция по спешна медицина. Авторите установяват много добра положителна обратна връзка от участниците в обучението, като участниците подобряват своите умения за разпознаване на астматичен пристъп и правилно първоначално лечение. Авторите приемат, че обучението води и до подобряване на екипната работа и комуникационните умения (50).

Anne Borgmeyer et al. в свое проучване доказват, че използването на симулационно обучение със стандартизиран пациент води до подобряване на познанията и увереността на студентите по сестрински грижи за обучение на родители и пациенти по отношение на план за действие при астма (AAP) (51). Средният резултат от оценката на знанията преди и след симулацията показва подобрение от 44,8% на 80,4% ($p < 0,001$). Авторите в това проучване намират позитивна нагласа при всички участници относно ползата от класа, като 80,8% от участниците са категорично съгласни, че се чувстват по-уверени да преподават AAP след класа.

В проучването на Mikang Kim върху детска астма участват 48 студенти, разпределени в две групи: експериментална група (n = 22) където е проведено симулационно обучение с виртуална реалност и симулатор с висока прецизност и контролна група (n = 26) само симулационно обучение с виртуална реалност. Авторът намира, че резултатите преди и след теста на всяка група показват статистически значими подобрения в критичното мислене, процесите за решаване на клинични проблеми и клиничното представяне. Заключението на автора е, че интергирането на симулационно обучение с виртуална реалност в учебната програма за специалистите по здравни грижи може да допринесе за подобряване на знанията и уменията им (52).

Suhasini Kotcherlakota et al. също доказват, че използването на симулационно обучение с виртуална реалност при обучаването на студенти на темата „Терапия при бронхиална астма в детска възраст” води до подобряване на знанията и уменията (53).

Нарастващото използване на симулационното обучение в педиатрията е следствие на редица фактори. Може би най-значимият е нарастващият фокус в медицината, най-вече по отношение на безопасността на пациента, както и възможността симулационното обучение да предоставя на обучаемите възможност да правят грешки и да се учат от тях

без страх, че ще наранят пациентите (38, 39). Друг фактор е нарастващата необходимост за придобиване на знания и практически умения в лицето на ограниченията през последните години, в това число и пандемията. Допълнителен фактор е тласъкът на медицинските университети да интегрират този тип обучения и да бъдат измерени резултатите от тях. Всички тези фактори създават идеална среда за растеж на симулационното обучение в педиатрията (37). Метанализа на Adam Cheng et al. показва, че симулацията е силно ефективен метод на обучение в педиатрията (54). Авторите намират доказателства, че въвеждането на симулационно обучение в педиатрията води до подобряване както на знанията, така и на уменията в сравнение с групите, където тази интервенция липсва. Но те приемат, че са необходими допълнителни сравнителни проучвания за да се оптимизира обучението и да се въведат обучения със специфични педиатрични клинични сценарии (54).

Въпреки натрупания вече опит в симулационното обучение по педиатрия, то е все още във фаза на растеж и се очаква използването на тези обучения да се увеличи значително през следващото десетилетие. В медицинското образование все по-често се акцентира върху придобитите знания и умения на студентите. Редица автори като Randolph Steadman et al. споделят, че в бъдеще във всички медицински специалности, включително педиатрията, вероятно ще се изискват оценки, базирани на симулация, като мерило за компетентност по време на и след медицинското образование, като част от сертифицирането на медицинските специалисти (37, 55).

С усъвършенстването на технологиите следващото поколение педиатрични симулатори и тренажори ще имат по-високи нива на прецизност и достоверност, което ще доведе до нарастване на използването им. Очаква се и увеличаване и интегриране на използването на учебни програми със стандартизиран пациент, поради необходимостта от по-директно наблюдение на професионални и комуникационни умения на стажант лекарите. С експоненциалния растеж на софтуерната технология, използването на педиатрична VPs симулация се очаква да се увеличи значително. Използването на мобилни устройства за интегриране на обучителни платформи с VPs е вече факт (BodyInteract) и това допълнително ще доведе до подобряване на медицинското образование в тази област. Работата в екип и лидерските умения също могат да бъдат тренирани и усъвършенствани, особено в спешните и интензивни звена, което ще доведе до подобрена функционалност на екипите и намаляване на детската смъртност. Организации като като International Network for Simulation-Based Pediatric Innovation, Research, and Education (INSPIRE) (https://inspiresim.org) и Pediatric Simulation Society

(IPSS) (https://www.ipssglobal.org) предлагат глобална общност за сътрудничество при проучване на симулационното обучение в педиатрията.

Rahul Ojha et al. също отбелязват значим тласък на симулационното обучение по педиатрия през последното десетилетие и нарастване на проучванията, оценяващи ефективността на този тип обучение в педиатрията (56). В редица страни като част от специализацията по педиатрия се въвежда задължително симулационно обучение, най-вече по отношение на процедурни умения, кардиопулмонална ресусцитация, терапия при травми и екипно обучение (57).

3. Дигитално обучение в медицинското образование. Виртуален пациент (VPs)

Дигитално е обучението, при което компютрите играят централна роля като средство за предаване на информация и пряко взаимодействие с обучаемия и заменят до известна степен човека като инструктор. Интернет базираното обучение използва интернет като средство за доставка и включва уеб-базирани уроци, виртуални пациенти, дискусионни табла, видеоконференции. Интернет-базираното обучение е свързано със значим положителен ефект, като ефективността му е сравнима с тази на традиционното обучение (58).

Въвеждането на дигиталните технологии в образованието има потенциала да допълни работата на асистентите и да създаде нови образователни възможности, предоставяйки повече време, гъвкави възможности за учене и премахване на бариерите, свързани както с физическо разстояние, така и тези предизвикани от други фактори, като пандемията през последните две години. Този тип обучение, което широко се използва в медицинското образование, осигурява възможност на студентите да бъдат все по-самостоятелни.

Дигитализацията и наличието на микрокомпютри през 80-те години съвпада с върха на влиянието на Пиаже в развитието на психологията в образованието. Да образоваш не е „оформяне на поведение“, а осигуряване на условията, в които учениците сами могат да изградят разбиране от предоставения им материал. В края на 70-те години на 20-ти век Papert инициира интеграция на образователната философия на Пиаже в развитието на компютър-базираното обучение. Според него компютрите не трябва да заместват асистентите, а да обогатяват учебната среда (59). Компютърната симулация не само прилага философията на „ученето чрез правене“, но също така прави учебния процес силно мотивиращ. Този тип симулация прави учебният процес безрисков и по-евтин в сравнение с учебни програми, използващи реални пациенти. Една от критиките

към стратегията за използване на компютър-базирано обучение е изолацията на индивида от социално взаимодействие и от заобикалящата го среда.

Понастоящем са разработени три основни категории медицински софтуер. Първата категория се състои от мултимедийни продукти, които просто дублират информацията в учебниците и лекциите на хартиен носител, като по този начин добавят малка стойност към образователният процес. Примерите в тази категория включват версии на CD-ROM на утвърдени медицински справочници, напр. като Учебника по Вътрешни Болести на Харисън. Пример за втората категория софтуер за медицинско образование е интерактивният атлас по анатомия на човешкото тяло. Той дава възможност на студентите за дисекция и задълбочен поглед върху анатомията на човека и макар да прави ученето по-интересно, не дава възможност на студентите да разработят каквито и да е диагностични умения. Третата категория се състои от софтуерни продукти, които всъщност симулират клинични случаи и взаимодействие между пациент и лекар. Те насърчават студентите да следват традиционния начин на медицински преглед със снемане на анамнеза, физикален преглед, след което определяне на необходимите изследвания за доказване на работна диагноза и отхвърляне на диференциално диагностичните възможности, както и определяне на плана за лечение. През последните години са създадени редица платформи на виртуален пациент.

Традиционно компютрите в медицината доминират, като се използват за обработване на данни в клиниките и това е известно като медицинска информатика. Медицинската информатика се свързва с анализ на огромни количества данни – ежедневно.

Развитието на компютърното програмиране в медицинското образование се развива в две посоки. Едната е разработването на онлайн учебни програми и тестове, а втората е разработването на интерактивни компютърни симулатори. Добри примери за първото направление са програми, разработени за преподаване на клинична фармакология и терапия, както и разработената програма за студенти по медицина и стоматология с клинични казуси към Катедра по педиатрия на МУ-Пловдив. Развитието на компютърната симулация също поема различни посоки. Въпросът за превъзходството на компютър-асистирано преподаване над традиционните методи е спорен. Niemec и Walberg приемат, че компютър-базираното обучение е по-ефективно от традиционната учебна среда (60). Те стигат до това заключение чрез анализ на 551 проучвания в периода между 1969 год. и 1985 год. Това се потвърждава и от други автори (61). В своето проучване Barbara Ottaviani демонстрира в поредица от експерименти с

мултимедиен формат с глас и снимки, че компютър-базираното обучение може значително да подобри учебният процес и запазването на знанията (62). Високото ниво на интерактивност в мултимедийна среда води до значително подобряване на ефективността на учебния процес (63). Някои автори са силно критични към този тип обучение. Според Clark R. никой, вкл. и компютър няма определено предимство пред друг тип обучение (64). Той е подкрепен и от други автори (65).

В редица медицински университети в Северна Америка е възприета нова учебна стратегия, като акцентът е студентът по медицина да влезе в контакт максимално рано с пациенти, като по този начин се осигурява активно обучение и среда за самомотивация. Въведени са интерактивни компютърни програми с дихателни звуци и сърдечни тонове, вкл. и патологични, като студентът определя патологичния звук. Въпреки че тези програми са прости примери за това, което предстои, те са съществена стъпка в обединяването на интерактивност и медицинско образование. Интерактивните компютърни програми като CyberPatient (CP) могат да придвижат с още една стъпка напред медицинското образование. Благодарение на тази платформа студент по медицина може да влезе в стотици часове време в операционната зала, а също така може да наблюдава стотици случаи, които не може по друг начин види през целия си живот.

Разбира се, симулациите никога няма да заемат мястото на опита с реални пациенти. Разумно е да се твърди, че реалния контакт на студентите по медицина с пациенти никога не може да бъдат заменен от компютърен симулатор, но са налице няколко проблема, с които се сблъскват медицинските университети. На първо място - наличността на пациенти в много болници, като в медицински университет с над сто студенти няма как да се открие подходящият пациент с необходимото специфично заболяване за всяко едно упражнение. Второ, няма достатъчно асистенти, които биха изложили своите пациенти на всеки отделен студент или група студенти, особено когато са все още неопитни и се нуждаят от допълнителен надзор. Трето, ако даден университет продължи с традиционната програма на обучение в условията на все по-нарастващия брой студенти по медицина, то разходите за обучение ще бъдат много големи и с времето ще се наложи редуциране на броят на записаните студенти. Поради това се очаква новите учебни програми значително да увеличат разходите за медицинско образование, главно поради необходимостта от реални пациенти и времето за обучение. Алтернатива е използването на Стандартизиран Пациент за преподаване на медицина и използването на OSCE, но този тип обучение е много скъпо. Основните пречки свързани с използването на SP са разходите за обучение на актьори и заплащането им. Това е още

по-трудно когато се говори за обучение по педиатрия, поради това, че SP трябва да е дете. Съобщава се, че разходите на един стандартизиран пациент годишно в Северна Америка и интегрирането на OCCE е между $100 000 и $200 000. Тази цена не отчита времето на професорите, административните разходи и изключително трудната организация на програмата (63).

Компютрите, от друга страна, биха могли да помогнат много за създаването на идеалната среда за преподаване. Всеки компютър би могъл да функционира като личен преподавател, който никога не се уморява да отговаря на въпроси и е в състояние да предостави пациент на избор на студентите в удобно време и място. С разработването на правилна компютърна програма качеството на медицинското образование може да бъде подобрено значително в бъдеще, без да се повишават разходите за медицинско образование (63).

3.1. Виртуален пациент – дефиниция и исторически преглед

Терминът виртуален пациент се използва в продължение на много години и в различен контекст в областта на образованието и здравеопазването. И все пак сред тези приложения съществува различно разбиране за това какво представляват виртуалните пациенти и за какви цели могат да бъдат използвани. Често цитирано и по-конкретно е определението, което дава Американската Асоциация на Медицинските Колежи (AAMC): „това е специфичен тип компютърно-базирана програма, която симулира реални клинични сценарии, а учащите приемат ролята на лекар – снемат анамнеза, извършват физикален преглед и вземат диагностични и терапевтични решения” (66). Patrick Kenny и съавтори описват VPs като „виртуални интерактивни програми, симулиращи конкретна клинична картина с висока степен на реализъм“ (67). Но това определение изключва други форми на компютърно обучение, като powerpoint презентации (68).

Терминът „Виртуален Пациент“ се появява за първи път в литературата около 1990 година, за да опише симулация на хемодинамиката, използвана за преподаване на човешката физиология (69). Малко след представянето на „Стандартизираният Пациент“ от д-р Хауърд Бароуз през 1964 година започват опити за създаване на компютърно-базиран такъв модел. Първият VPs е създаден 2 години по-късно през 1966 година, а клиничният сценарий е на пациент с остър инфаркт и се използва онлайн платформата PLATO (70). Повсеместното използване на компютрите в медицината и нарастващият интерес води до тласък в развитието на тази технология (71-74).

Пациентът е от централно значение във виртуалните симулации, като се представят различни признаци и симптоми, които моделират дадено заболяване (75). Студентът се включва активно и взема клинични решения, свързани с необходимостта от изследвания, работна и диференциална диагноза, лечение и проследяване. Именно това е причината редица изследователи да приемат, че ролята на VPs е предимно в обучение на клиничните разсъждения и вземане на правилни решения от студентите (76, 77). В допълнение голяма част от платформите с VPs предоставят на студентите възможност за създаване на клинични казуси (72, 78).

Симулациите с VPs са намерили своето място в учебните програми на редица медицински университети, включително и в България. През 2013 година екип под ръководството на Проф. Ганка Косекова разработва платформа с VPs за обучение на студенти, като част от интерактивно обучение по медицинска биохимия (79). Интереса към платформите с VPs нараства в световен мащаб, като точният процент е трудно да бъде определен, но индикации сочат, че е значителен (78, 80, 81). Проучване, проведено през 2005 година от Huang et al, доказва, че платформите с VPs се използват в 26 от 108 Медицински университета в САЩ и Канада (80). Това проучване показва, че по-широкият достъп и съвместното развитие на този ресурс ще позволи на медицинските университети да подобрят своите клинични учебни програми. Авторите приемат, че развитието на VPs трябва да включва конкретни учебни цели за по-интегрирано обучение, да стимулира вземането на самостоятелни клинични решения (72, 82). Проучване проведено през 2011 година в дентални факултети в Северна Америка показва, че 63% от отговорилите са използвали VPs за предклинични и клинични упражнения (83). През 2016 година, Norman Berman et al. съобщават, че колекция от VPs се използва в 130 медицински училища в тези страни (84). Доказано е, че виртуалните пациенти могат да бъдат въведени успешно като част от сценарии за самообучение, както в малки учебни групи, така и в следдипломно образование (85-89). Могат да бъдат използвани и като инструмент за оценяване (86, 90).

Въвеждането на VPs в медицинското образование е обосновано от необходимостта от натрупване на клиничен опит (91, 92). В съответствие с това VPs излагат учащите се на симулирани клинични сценарии, като осигуряват механизми за събиране на клинична информация и вземане на клинични решения в безопасна зона (93). Интегрирането на VPs в програмите на медицинските университети дава възможност студентите да решават клинични случаи, които са редки и често недостъпни и се наблюдават единствено във високо-специализираните болници (94). VPs също така позволяват на

студентите да проследяват даден клиничен случай за дълъг период от време - възможност, която е рядка, поради все по-краткият болничен престой на пациентите (95). Обучението чрез VPs е гъвкаво по отношение на време и място, без значителни ограничения във времето, за разлика от това, при което се използват стандартизирани пациенти (96). Редица автори посочват, че този тип обучение води до преодоляване на „пропастта“ между теоретичните познания и реалната клинична практика (93). Използването на VPs повдигат някои етични опасения, най-вече по отношение на справянето с чувствителни теми или справянето със силни емоции, които присъстват в работата с реални пациенти. (97) Разходите при разработването на виртуален пациент непрекъснато намаляват, а случаите с VPs са лесни за създаване и актуализация (98, 99). Онлайн платформите с колекции от VPs дават възможност за самостоятелно насочено обучение на медиците дори и при ограничен достъп до традиционното медицинско образование (100). Това важи в особена степен в хода на пандемията през последните 2 години. Това се отнася не само за страни с ниски доходи и райони с ограничен брой здравни преподаватели (101, 102), но също така и в случаите с редки заболявания. Освен това тази образователна иновация предоставя възможности за обучение на учители, като по този начин се подобрява качеството на образованието (72, 100, 103).

VPs не заместват, а допълват контакта с реални пациенти (104). Съществуват опасения относно използването на VPs, което потенциално може да редуцира емпатията сред учащите се (105). Проучвания показват, че емпатията намалява по време на медицинското обучение и са необходими допълнителни усилия за повишаването ѝ сред учащите се. Образователните интервенциите могат да бъдат ефективни при поддържане и засилване на емпатията при студенти по медицина. Използването на непознати технологии може да представлява пречка в учебния процес, дори за по-младите поколения (106, 107). VPs също могат да се окажат неефективни, когато технологичните цели движат преподаването, вместо да бъдат мотивирани от нуждите от обучение (73, 81). Обучението с VPs трябва да бъде в съответствие с целите на обучението и добре интегрирано със съществуващите вече образователни програми, в противен случай новите технологии могат да бъдат игнорирани или да доведат до значимо когнитивно натоварване на студентите (72, 94, 108). Mary Dankbaar et al. доказват, че обученията с VPs могат да повишат мотивацията, но в същото време да бъдат по-разсейващи за начинаещите студенти и по този начин да възпрепятстват учебният процес (109). Jakinta Secomb et al. и Brian Smith et al. отбелязват, че езикът на платформите с VPs може да бъде значителен фактор, оказващ голям ефект върху студентите с по-ниско ниво на

английски, отколкото при студентите, чийто майчин език е английският (110, 111). В проучването на Karim Qayumi et al. се наблюдава, че студентите с по-нисък успех се възползват по-добре от VPs, отколкото тези с висок успех (112).

3.2. Класификация на VPs

През последните години има няколко опита за разработване на класификация на виртуалните пациенти. Един от проблемите относно понятието VPs е, че има няколко доста различни образователни подхода и всички те се наричат виртуален пациент. Те включват: презентации с клинични случаи, софтуерни игри, използване на високотехнологични симулатори във виртуална реалност и др. (71).

3.2.1. Презентации на клинични случаи

Те са основна част от медицинското образование и са широко използвани, интегрирани като powerpoint мултимедия. Състоят се от текст, като се представя клиничен случаи с анамнеза, обективно състояние, параклинични изследвания. Обичайно след представяне на клиничния случай следват въпроси, чиято основна цел е затвърдяване на познанията, но и за оценка на клиничните разсъждения. Някои онлайн и мултимедийни версии на презентации на клинични казуси се приемат за VPs. Основната причина за повсеместното представяне на казуси е, че са много лесни за подготовка от преподавателите и могат да бъдат разработени в зависимост от целите на обучението (71). По време на CoVid пандемията подобен тип powerpoint презентации се използват повсеместно в обучението по медицина, разработени съгласно учебната програма и целите ѝ.

3.2.2. Интерактивни сценарии на пациенти (IPSs)

Интерактивните сценарии на пациенти се генерират онлайн и съдържат значителна мултимедия под формата на снимки на пациента, образни изследвания (напр. рентгенографии) и аускултаторни звуци. Анамнезата може да се представи чрез текст или гласов разказ. Клиничният сценарий може да е линеен, когато не позволява на учащия се да контролира пациента, а в случаите когато се променя хода на клиничната картина въз основа на терапевтичните решения на учащия, се нарича разклонен. Разклонението сценарий позволява различни отговори от учащия и позволява по-богато преживяване. Основният недостатък на този тип сценарий е сложността и усилията за създаването на различните разклонения от авторите. Разклоняващите се IPSs се използват за преподаване на умения за клинично разсъждение и вземане на клинични

решения. Решенията на учащите се отнасят както до поставяне на правилна работна и диференциална диагноза, така и до правилно терапевтично поведение (71).

Примери за IPSs са платформите CyberPatient, BodyInteract, които се използват включително и в някои медицински университети в България. Най-амбициозният пример за използване на интерактивни сценарии на пациенти е eViP (electronic virtual patient project) на Европейският съюз. В периода от 2007 до 2010 година проектът eViP създава библиотека съвместно с MedBiquitous от над 300 случая на VPs. Тези клинични случаи са достъпни онлайн на уебсайта на eViP(113). Въпреки че IPSs са относително примитивни в сравнение с видеоигрите, те все още са значително натоварващи както по отношение на цената за създаване на клиничните сценарии, така и времето за разработване на програмите. Проучвания показват, че разработването на този вид VPs струва между $10,000 и $50,000 и отнема средно 16 месеца дори и със специализиран екип (71).

3.2.3. Видео игри с виртуални пациенти (Virtual Patient Games (VPG))

В основата им са традиционните видео игри, като се изгражда тризмерен образ на пациент в симулирана медицинска среда. Много от платформите за виртуална реалност и игри се използват в медицинското образование (Bohemia Interactive Simulations; Secon Life, OLIVE, Unity 3D и др). Всяка една от тях разполага със сценарии за обучение, вградена човешка физиология и възможност за изпълнение на медицински процедури. Примери за VPG са платформите: vHealthCare (Breakaway Ltd), като разработеният симулатор се нарича Pulse. Той е предназначен за обучение на медицински сестри, стоматолози и медици. Вградени са клинични сценарии, подобни на видеоигри, като основно се разглеждат спешните медицински случаи. Платформата HumanSim е насочена основно към изграждане на умения у студентите за оценка на пациента и реакцията при спешни случаи. Тя е проектирана така, че позволява участие на по-голям брой студенти и по този начин основна цел е формиране на екипни умения. Платформата Clinispace позволя участие на екипи от лекари и сестри (114). Дебрифинга се извършва на база на запис от действията на всеки един от участниците в симулацията (71).

Тези платформи имат и някои ограничения: те са трудоемки и скъпи за разработване. Необходима е тясна колаборация между програмист, клиницист и педагог с опит в преподаването на студенти, за да се разработи един клиничен сценарий. Предвид сложността на VPG системите е много важно правилното управление на когнитивното натоварване на учащите, което често може да надхвърли границата на

вниманието им, а това да доведе до значимо намаляване на ефективността на обучението.

3.2.4. Софтуерни симулации с висока прецизност – High Fidelity Software Simulations (HFSS)

Представляват вид VPs, които се отличават със симулации в реално време и висока степен на прецизност. Класическо приложение е симулатора за анестезия, при който се представя човешка физиология в реално време и реакции при различни състояния на пациентите и фармакологични интервенции. Интерфейсът позволява проследяване на виталните показатели на VPs. Друг вид софтуер с висока прецизност са VR хирургическите симулатори. Те използват 3D технология, пресъздавайки реалистични проекции на човешкото тяло с анатомични особености и свойства на тъканите. Тези системи позволяват на обучаващия се да тренира сложни операции в безрискова среда. Някои VR хирургически симулатори включват стереоскопични дисплеи и контролери с активирана тактилна обратна връзка, както и работа с реален хирургически инструментариум (71).

3.2.5. Виртуален стандартизиран пациент (VSP)

През последните години се полагат усилия за разработване на виртуален пациент способен да общува с обучаващия се в 3D виртуален свят. Участниците могат да общуват както с реални потребители, така и с други VPs, като в някои случаи те са в състояние да имитират и човешки емоции. В тази връзка Виртуален Стандартизиран Пациент (VSPs) представлява специфичен вид компютърна програма, която може да замести конвенционалния стандартизиран пациент за симулиране на определено заболяване с много висока степен на достоверност и реализъм. Налице е тенденция за нарастване на проучванията за оценка на ефективността на този тип обучения в медицинското образование. Изследват се различни области, като комуникация с пациентите и снемане на анамнеза, вземане на клинични решения. Изследователи в Университета на Флорида (The Virtual Experience Research Group) разработват диалогови системи с изкуствен интелект и виртуални пациенти (71, 115).

3.3. Платформа КиберПациент (CyberPatient™)

3.3.1. Характеристика на платформата

CyberPatient™ представлява вид интерактивна мултимедийна софтуерна програма (IPSs), съдържаща библиотека с виртуални пациенти, като дава възможност на обучаващите се да снемат анамнеза, физикален статус, диагностицират и провеждат сложни манипулации на VPs, като същевременно им предоставя обратна връзка за тяхното представяне (63). Това е напрактика виртуална болница, а клиничните случаи са с нарастващи степени на трудност. Достъпът до платформата е онлайн, а студентите може да решават всеки клиничен случай. Това им позволява да преразглеждат случаите и увеличават нивото на трудност в хода на обучението си по медицина.

Платформата е проектирана да симулира взаимодействие лекар-пациент възможно най-достоверно, поради това, че следва традиционния начин на преглед на пациент със следните стъпки:

a) **Снемане на анамнеза:** Основен аспект на медицинското образование е начина по който се обучава един студент да снема анамнеза, като подбира въпросите си така, че да уточни дадена нозологична единица, но и да отхвърли диференциално диагностичните възможности още на този етап. Изучаването на начина по който се снема добра анамнеза от пациента е от решаващо значение, поради това че именно по време на този процес лекарят изгажда своята хипотеза за работна и диференциална диагноза. Платформата CyberPatient™ надгражда уменията на студентите за систематично снемане на анамнеза, като подканва студентите да задават обмислени въпроси, на които виртуалният пациент отговаря. Отговорите на VPs не само са реалистични, но също така се допълват от подходящи движения и изражение на лицето.

b) **Физикален преглед:** Платформата CyberPatient™ предлага отличен начин на наблюдение на пациента, което е много важно в медицината. След отбелязване общото състояние на пациента, студента определя жизнените показатели (дихателна честота, сърдечна честота, артериално налягане, сатурация на кислорода, съзнание, температура). В близък план наблюдението е възможно с използването на много инструменти, включително офталмоскоп, отоскоп, шпатула за оглед на фаринкс и устна кухина, стетоскоп и др. При аускултация на дихателната и сърдечно-съдова системи чрез стетоскопа се чуват действителни сърдечни тонове, дихателни звуци, чревна перисталтика, което става, чрез

звуковата система на компютъра. За разлика от други медицински софтуери, CyberPatient™ позволява на обучаващите се да палпират VPs, за да проверят за формации и тумори, увеличение на лимфните възли или други аномалии, както и болезненост.

c) **Провеждане на параклинични изследвания**: Достъпни са най-съвременните лабораторни изследвания, така, че студентът да може да докаже работната си диагноза и отхвърли диференциално диагностичните възможности, които е изградил въз основа основа на анамнезата и физикалният преглед. Студентите имат избор на тестове, като програма проследява за уместността на назначените изследвания, както и реда им на провеждане. Комплекс от кръвни изследвания, електрокардиограма, рентгенографии, компютърна томография и Магнитно-резонансни сканирания са налични. Резултатите се съобщават незабавно на студентите.

d) **Формиране на диагностичният процес**: След завършване на предходните два етапа студента се подканя да напише своята работна диагноза и поне три диференциално диагностични диагнози.

e) **Планиране на терапията**: Студентът ще бъде подканен да очертае своя план на лечение включително необходимост от контролни прегледи и проследяване на виртуалният пациент. В клиничните хирургични сценарии може да изисква оперативно лечение, в който случай главният хирург ще подкани студента да продължи сценария до операцията.

f) **Оперативно лечение:** В случаите, когато е необходимо оперативно лечение студента ще придружи виртуалният пациент до операционната зала и ще извърши виртуална хирургична процедура. Необходимите стъпки трябва да бъдат избрани от обучаващия се включително и необходимия инструментариум. Ефективността на проведената процедура се определя от програмата.

g) **Проследяване в следоперативния период:** В клиничните сценарии, където има хирургично лечение на VPs е налице възможност за проследяване на следоперативния период. В допълнение, обучаващия се ще бъде задължен да планува престоя в болница и да даде препоръки след изписването му.

h) **Проследяване.** Програмирано е проследяване на 6 месеца, 1 година, 2-години и 5-години за всеки клиничен случай. Това е важно за запознаване с прогнозата на при всеки клиничен случай.

Платформата CyberPatient™, като интерактивен образователен инструмент отговаря на нуждите на образователната среда посредством:

a) **Практически подход към медицинското образование** – CyberPatient™ възприема философията на Пиаже за „учене чрез правене", т.е. студентите решават сами даден клиничен случай.
b) **Предоставяне на незабавна обратна връзка от програмния софтуер.** В по-напреднали случаи, коментари могат да се натрупват и предоставят на обучаващия се при приключване на всеки клиничен сценарий или при летален изход на VPs. Софтуера на платформата е програмиран да даде препоръки на студента въз основа на неговото представяне по време на клиничният сценарий, включително и да предложи научна литература свързана с казуса.
c) **Проследяване на решенията на обучаващия се:** Ефективността и коректността на изборите направени от студента се измерват и записват от софтуера на платформата. Това може да се използва не само за обратна връзка, но също за проследяване на представянето му, особено ако студентът разглежда случая повторно. В края на всеки клиничен случай програмата предоставя и обща статистика за представянето му.
d) **Проследяване на разходите.** Наред с клиничната ефективност, програмата проследява разходите, направени от лабораторията, лечението, така че да се оцени и икономическата ефективност.

3.3.2. Ефективност на платформата

До този момент са налице малко на брой проучвания относно ефективността на платформата и нейното значение в медицинското образование. През 2004 година Y Kurihara et al. публикуват резултати от проучване проведено в Медицинският Университет на Кочи, Япония (116). Целта на проучването е оценяване на ефективността на платформата и възприемането на учебния материал от студентите. Общо 59 студенти от трети курс са разпределени на случаен принцип в четири групи: група-1, която използва учебник за самообучение, група-2 използва платформата CP, група-3 използва и двата вида учебни метода, а група-4 – без учебни материали. Натрупаните знания на студентите са оценени чрез тест и OSCE. Изследователите намират, че студентите с високи оценки от група-1, 2 и 3 не се различават значително в резултатите от теста след обучението. Въпреки това, учениците с ниски оценки в група-1 имат значително по-ниски резултати от тези в група-2 и група-3. Всички студенти в група-2 и група-3

съобщават, че CP стимулира желанието за учене и подпомага разбирането на учебният материал (116).

През 2020 година CC Ezeala публикува резултати от проучване, чиято цел е да се определи дали използването на компютърна симулация при практическите упражнения сред студентите по фармакология ще доведе до реализиране на планираните учебни цели. Проучването е проведено в Медицинския факултет на Университета Мулунгуши, Замбия, а периода на проучването е от януари 2018 г. до декември 2019 г. Използвани са пет компютърните програми вкл. и платформата CP. Авторите установяват, че всички програми са лесни за използване от студентите, като им позволяват да изследват фармакокинетика, фармакодинамика, автономна и сърдечно-съдова фармакология и техните клинични приложения. Резултатите от проучването доказват, че програмите с VPs са ефективни инструменти за обучение (117).

През 2020 год. L. Mukharyamova et al. публикуват резултати от проведено обучение сред студенти в Медицинският Университет в Казан, като се използва платформата CP. В това проучване участват 59 студенти, които използват CP през пролетния семестър на 2020 год. Целта на това проучване е анализ на мнението им относно използваемостта, стойността, ефикасността и въздействието ѝ върху обучението по медицина. Резултатите от проучването показват, че CP се използва значително ($P < 0,0001$) повече, когато е неразделна част от учебната програма, като над 96% от студентите намират, че с платформата се работи лесно; 93,3% от тях са оценили положително броя и качеството на клиничните случаи, а над 90% от тях са определили CP като ценна за тяхното обучение. Авторите на проучването споделят, че използването на виртуални клинични среди като CP се възприема от студентите като ценни и ефективни инструменти в усвояването на клинични умения, особено по време на пандемията, когато достъпът на студентите до клинична среда остава ограничена (118).

4. Придобиване и запазване на знанията в обучението по медицина.

Два въпроса са особено важни в медицинското обучение: Колко от информацията, която получават ежедневно студентите по медицина могат да запомнят и как различните методи на поднасяне на тази информация и комуникация влияят върху запазването на знанията (119). Още през 1946 год. много интересна отправна точка за отговора на тези въпроси идва от теоретичния модел на Edgar Dale, т.нар. „Пирамида на знанието“. Този модел класифицира методите на обучение в две големи категории: пасивно и активно обучение. Пасивното обучение ни дава възможност да възпроизведем най-много 50% от

наученото след 2 седмици. Докато активното обучение и в частност симулационното обучение доказано увеличава запазването на знанията до над 70%. Въпреки честото използване на този теоретичен модел и цитиранията в редица научни статии, някои автори като Ken Masters приемат, че този модел не се основава на достоверни доказателства и че първичните източници нямат изследвания, които да доказват процентите, цитирани с „пирамидата на знанието". Авторът смята, че „пирамидата на знанието" със своите проценти, е дискредитирана и не трябва да се приема в медицинското образование (120).

Традиционните методи на преподаване като лекции и практически упражнения са в основата на медицинското образование. Но здравеопазването и медицинското образование нямат имунитет срещу технологичният напредък в световен мащаб, а с него нарастват и познанията относно заболяванията, което от своя страна изисква въвеждането на по-ефективни методи на преподаване, водещи до по-добро възприемане и запазване на големия обем информация. Въвеждането на симулационно обучение в медицина доказано води до подобряване на знанията, придобиване на умения (121-124) и повишаване на мотивацията на студентите (68). В медицинското образование все по-често се използват симулации, електронно обучение и VPs педагогически стратегии за улесняване на преподаването, така че да е активно ориентирано към учащия се. Съвременните поколения студенти са израснали потопени в различни технологии и сега са по-малко функционални в традиционната обстановка на класната стая. И все пак, не всички от тях включително и преподавателите са еднакво умели и адаптирани към новите технологии. В настоящето основна задача на педагозите е да филтрират внимателно и подберат най-подходящите учебни програми, вкл. и тези базирани на новите технологии (125).

4.1. Придобиване на знания

Това е процес на усвояване и съхраняване на нова информация в паметта, чийто успех често се измерва от това колко добре информацията може по-късно да бъде запомнена, т.е. извлечена от паметта. Процесът на съхранение и извличане на информация зависи до голяма степен от представянето и организацията на тази информация. Освен това полезността на придобитите знания се влияе и от това как е структурирана информацията. Придобиването на знания може да се подобри, като се вземе предвид целта и функцията на желаната информация (126). Съществуват редица теории за това как знанието се представя и организира в ума на човек. Всички тези

теории са фундаментално базирани на концепцията за семантични мрежи. Семантичната мрежа е метод за представяне на знанието като система от връзки между понятията в паметта. Има много видове знания, но най-важното разграничение е между декларативно и процедурно знание. Декларативното знание се отнася до паметта на човек за понятия, факти или епизоди, докато процедурното се отнася до способността да се изпълняват различни задачи. Процедурното знание може да започне като декларативно, но се процедуризира с практиката. Всъщност процедурните познания обикновено се осъществяват автоматично и изискват малко внимание. Освен това има тенденция то да бъде по-трайно от декларативното познание (126). В обучението по медицина значение имат както декларативното, така и процедурното познание.

4.2. Запазване на знания

Това е процесът, чрез който новата информация се прехвърля от краткосрочната към дългосрочната памет. Но човешката памет е несъвършена, поради което преподавателите трябва да намерят ефективни, креативни стратегии на обучение, които да подкрепят дългосрочното запазване на знанията у своите ученици. Учениците на всяко образователно ниво са изправени пред предизвикателството от все по-големи количества литературен материал за преглед и овладяване (127, 128). Човешкият мозък е настроен да забравя, а информацията, която не е бързо свързана с други добре установени концепции, има тенденция да създава много по-малко връзки в мозъка и лесно да бъде забравена (129). Изследвания показват, че след 30 дни само 10% от обучението, придобито в пасивно състояние, се запазва, защото обучаемите не прилагат наученото.

Запазването на знанията и уменията, придобити по време на обучението в медицинските университети, е източник на загриженост още от средата на 19-ти век. Сред лекарите и медицинските преподаватели има широко разпространено убеждение, че значителна част от основната медицинска информация, научена в първите години на следването, се губи по време на последните предимно клинични години. Това вярване е дългогодишно и трудно за ерадикация, подкрепено и от някои примери: Albrecht Bethe през 1928 год. вярва, че анатомичните подробности, бързо се забравят след преминаване на изпита по анатомия, поради това, че не са полезни за реалната клинична практика (130). Няколко години по-късно, през 1932 година, Leslie Cole въвежда термина „атрофия при неизползване“ за да опише съдбата на основните медицински познания, след като студент по медицина започне клиничните ротации (131). George Miller et al. през 1961

година смятат, че обичайно студентите запазват само десет процента от познанията си по анатомия или биохимия, научени през първата година от следването, но признават, че нямат данни, които да обосноват тази оценка (132, 133).

Първият автор, който публикува действителни резултати от проучване за задържане на знанията в медицината, е Morris Weitman през 1964 година (134). В неговото проучване участват студенти от втора година по медицина, като е проведен тест за оценка на запазените познания 15 седмици след въвеждащ курс в човешката физиология. Резултатите показват запазване на знанията в 80% в сравнение с резултатите непосредствено след проведения курс (133).

4.3. Стратегии за подобряване на процеса на придобиване и запазване на знанията

Учебна среда близка до реалността. Това доказано води до по-добро запазване на знанията. Въпреки това, когато това не е възможно, на обучаващите се може да се помогне с аудио и визуални средства, които отразяват максимално добре реалния живот. Един от методите за постигане на това е симулационното обучение, вкл. и с приложение на VPs (129).

Метод на поднасяне на новата информация. Мозъкът е проектиран да дава приоритет на всяка нова информация, която получава. Известно, че емоционалните съобщения издържат много по-дълго в паметта, отколкото чисто фактологическата информация. Като се има предвид това, добавянето на емоционално съдържание може да допринесе информацията да остане в съзнанието на обучаващите се дълго след края на учебната сесия. Например, разказването на реални истории на пациенти по време на дебрифинг сесиите и използване на изображения или видеоклипове, които предизвикват емоционален отговор у обучаващите се.

Активно участие на обучаващите се. Разглеждането на обучаемия като пасивен получател на знания противоречи на почти всичко, което знаем за запазването на знания. Ето защо активното участие в учебните сесии е толкова важно. Активното обучение повишава ангажираността и води до много по-добро задържане на новите знания. То може да бъде насърчено от групови дискусии, практически сесии и симулации, работа в екип и презентации, които студентите подготвят сами (129).

Правилно разпределяне на учебния материал: Една от причините за лошо задържане на познанията е наличието на твърде много информация, която може да се усвои наведнъж. Това може да се случи, когато например учебните сесии са твърде дълги или съдържат твърде много информация. Чрез разделянето на материала на по-

малки части, познанията се задържат по-добре и за по-дълъг период (119). Известно е, че кратките и чести учебни лекции водят до много по-добро запомняне на информацията в сравнение с една дълга лекция. Това е и причина симулационните сценарии да са правилно структурирани, кратки и с ясни учебни цели.

Електронно обучение. Според резултатите от проучване, проведено от Badiei et al., електронното обучение позволява по-голямо задържане на знания, отколкото традиционното учене с учебник (135). Авторите предполагат, че това се дължи на факта, че електронното обучение се основава на конструктивизъм, при който знанието не се прехвърля просто от преподавател към обучаем, а се научава чрез създаване на асоциации между съществуващи знания и новата информация.

Повторение и припомняне. Друг начин за задържането на знанията е чрез старомодно повторение и припомняне. Повтарянето на нови знания или задачи е от ключово значение за процеса на преместване на информация от краткосрочната към дългосрочната памет на учащия. Една от най-простите техники за задържане на знания е използването на семинари, тестове или групови сесии. Насърчаването на уменията за критично мислене е друга стратегия за преподаване, за която е доказано, че увеличава степента на задържане на знанията. Това е така, защото насърчава активното учене, което само по себе си води до по-голяма ангажираност. Ключът към осигуряването на добро задържане на знанията е да се използва начина, по който мозъкът на възрастните усвоява, съхранява и обработва информация. Стратегиите за подобряване на припомнянето включват: използване на ясни учебни цели, поддържане на кратки учебни сесии, осъществяване на ясни връзки между това, което се преподава и ситуации от реалния живот и насърчаване на обучаемите да използват знанията си възможно най-скоро (119).

Проучвания потвърждават, че придобиването и запазването на знания се улесняват чрез асоциация между новите знания и тези, които вече студентите имат, като нивото на задържане на асоциираното, т.е. свързано знание (например с клинично базирани случаи) е по-високо от това на неасоциираното знание (136, 137). Представянето на клинични случаи в правилния контекст и дори по-добре, в различни контексти може да доведе до подобрение на задържането на знания (133, 137, 138). Свързването на новите знания с предишни е част от теорията на конструктивизма, в която взаимодействието между новите знания и вече съществуващи такива в дългосрочната памет, води до изграждане на нови когнитивни връзки – процес, известен като „разработване“ (139, 140). Социалният конструктивизъм добавя и студентското взаимодействие помежду си и

взаимодействието с техните асистенти като важни фактори за насърчаване на този процес (141). Взаимодействието с другите помага за активирането на новите знания, като ги прави достъпни в краткосрочната памет, за да се свържат с информацията от дългосрочна такава (138, 142). Когато студентите си сътрудничат, за да приложат знанията си върху проблеми на пациентите, се наблюдава групиране на знания и опит. Въз основа на това *Marei Hesham et al.* приемат, че обученията, включващи клинични сценарии с VPs, могат да служат като образователен инструмент, който осигурява автентична среда за прилагане на вече наличните познания и асоцииране на знанията, свързани с конкретна диагноза, лечение и проследяване в конкретен клиничен сценарий. Авторите препоръчват провеждането на групови обучения с VPs, които също биха предложили възможност за студентите да работят, учат и обсъждат казуси в групи, с една обща цел – правилно решаване на даден клиничен казус(138).

4.4. Роля на симулационното обучение за запазването на знанията и уменията

Симулационното обучение помага за вграждането и тренирането, както на процедурни умения, така и на тези, свързани с клинично разсъждение в реалистични симулации. Изследвания, проведени от D. Cecilio-Fernandes et al. (143) доказват, че добавянето на симулационно обучение преди клиничните ротации помага за подобряване както на придобиването, така и за запазването на знанията на студентите по медицина. F. Moazed et al. (144) подкрепят тези констатации и приемат, че базираното на симулация обучение, е високоефективен модел на преподаване. Използването на симулационно обучение предоставя на студентите безопасен и ефективен начин да оценят ползите или последствията от техните действия или бездействия в безопасна учебна среда.

Редица автори в свои проучвания доказват, че обученията с виртуален пациент или компютъризирани програми водят до значимо подобрение на задържането на познанията – JoAnn Sperl-Hillen et al. (89), Al-Dahir S et al. (145), Barnett SG et al. (146), Benedict N. et al. (147), Douglass MA et al. (148), Michael Smith et al. (149), Jessica Battaglia et al. (150, 151), но тук липсва сравнение спрямо традиционните методи на обучение.

4.4.1. Запазване на знанията при използване на VPs

От проведените до момента проучвания, сравняващи обучението с виртуален пациент и традиционно обучение, са налице разнопосочни резултати. При една част от тях е налице по-добро запазване на познанията и уменията за клинично разсъждение в сравнение с традиционните методи на обучение, други автори доказват, че и двата метода на обучение са със сравнима ефективност, а някои проучвания не доказват ефективността на VPs (Табл. 1).

Таблица 1. *Проучвания, сравняващи VPs спрямо традиционни методи на обучение*

Проучвания с подобрено запазване на знанията и уменията в групите с VPs				
година	**автори**	**участници**	**брой**	**Брой групи**
1999	Schwid, Howard A., et al.(152)	Стажант лекари	45	2 групи: компютъризирана програма за симулация и учене с учебници
2004	A K Qayumi, Y Kurihara et al.(112)	Студенти по медицина	99	3 групи: традиционно обучение с учебник, Виртуален пациент; Комбинирано обучение
2009	Kandasamy T, Fung K(153)	Студенти по медицина	55	2 групи: Традиционно обучение със статии CIA модул
2010	Bonnetain, Elodie, et al.(154)	Студенти по медицина	28	2 групи: (MCSS) компютъризирана програма и традиционно обучение
2010	Botezatu, Mihaela, et al.(155)	Студенти медицина	49	2 групи: VPs и традиционно обучение
2010	Botezatu, Mihaela, et al.(156)	Студенти по медицина	216	2 групи: VPs и традиционно обучение с лекция
2011	Tao, Hong(157)	Студенти здравни грижи	92	2 групи: VPs (STS) и традиционно обучение
2012	Subramanian, Anuradha, et al (158)	Студенти по медицина	30	2 групи: VPs и традиционно обучение с лекции
2012	LeFlore, Judy L., et al.(159)	Студенти здравни грижи	93	2 групи: VPs и традиционно обучение с лекция
Проучвания със съпоставими резултати				
година	**автори**	**участници**	**брой**	**Брой групи**
1997	Kinney, Patricia et al.(160)	Студенти - физиотерапия	20	2 групи: CAI и традиционно обучение
2000	Fleetwood, Janet, et al(161)	Студенти по медицина	173	2 групи: VPs - MedEthEx и дискусионна група
2001	Williams, Christopher, et al (162)	Студенти по медицина	166	2 групи: VPs и обучение с лекция
2004	Kurihara, Yukio, et al.(116)	Студенти по медицина	59	3 групи: VPs; традиционно обучение с учебник и смесено обучение
2017	Sobocan, Monika, et al.(163)	Студенти по медицина	34	2 групи: VPs и традиционно обучение
2018	Courteille, Olivier, et al. (164)	Студенти по медицина и стажант лекари	170	2 групи: VPs и обучение със записана лекция
2019	Ryan, Eimear, and Claire Poole.(165)	студенти	40	2 групи: VPs и традиционно обучение с лекция
2020	Seifert, Lukas, et al.(166)	Студенти по медицина	40	2 групи: VPs и традиционно обучение
Проучвания с подобрено запазване на познанията и уменията в групите с традиционно обучение				
година	**автори**	**участници**	**брой**	**Брой групи**
2013	Jie Li et al.(167)	Студенти медицина	120	4 групи: традиционно обучение с реални пациенти; дигитално обучение; лекции; казуси на хартия
2014	Al-Dahir, Sara, et al.(145)	Студенти фармация	119	2 групи: VPs и традиционно обучение – дискусионна група

Подобрено запазване на знанията и уменията в групите с VPs

Lyndsee Baumann-Birkbeck et al. сравняват VPs с традиционно обучение, като въз основа на своя анализ авторите намират, че VPs подобрява клиничният опит на студентите и играят съществена роля в медицинското образование. В своя метаанализ авторите разглеждат 21 проучвания, където е налице сравняване между обучение с VPs и традиционни учебни програми. Използването на VPs е в рамките на различни здравни дисциплини: медицина, дентална медицина, здравни грижи, фармацевти. Участниците са както студенти, така и специализанти или вече практикуващи лекари. В метаанализа на Lyndsee Baumann-Birkbeck et al. (151) освен оценката на цялостното представяне и клиничните умения, допълнително в някои проучвания е направена оценка на задържането на знания. Това оценяване е въз основа на последващи тестове, дадени няколко седмици или месеци след интервенцията или чрез изпит в края на обучението. Авторите приемат, че са необходими допълнителни проучвания, за да се изясни ефективността на обученията с витуален пациент по отношение на дългосрочното запазване на познанията (151).

Редица проучвания показват по-добро възприемане и задържане на знанията при използване на програми с VPs, сравнени с традиционното обучение (112, 153, 155, 158, 163, 167, 168). В някои от контролните групи, участниците се обучават чрез лекции, малки групи за дискусия или традиционни упражнения. Базираното на клиничен сценарий обучение с VPs може също да подобри ангажираността и да задълбочи разбирането, като мотивира учащите да анализират клиничните ситуации, преди да вземат решения (135).

Още през 1999 година Howard Schmid et al. в свое проучване доказват, че използването на компютъризирана програма за симулация на Advanced Cardiac Life Support (ACLS) подобрява запазването на знанията свързани с протокола, в сравнение с традиционно обучение (152).

В проучването на Mihaela Botezatu et al. (156) се доказва ефективността на VPs и е налице статистически значимо по-висок резултат в сравнение с традиционен метод на обучение (лекция). В друго свое проучване Mihaela Botezatu et al. през 2010 година сравняват два вида обучение – VPs и традиционно обучение, по теми свързани с хематология и кардиология, като установяват по-добро запазване на знанията в групата студенти с VPs (155).

Anuradha Subramanian et al. в свое проучване, публикувано през 2012 год., също доказват, че обучението с „StepStone Interactive Medical Software" демонстрира

значително подобрение на запазването на знанията, включително и в дългосрочен план, в сравнение с традиционното обучение (лекции) (158).

През 2012 година Judy LeFlore et al., публикуват резултатите от проучване, където се сравнява VPs с традиционна лекция, а темата е респираторни заболявания в педиатрията. Авторите в това проучване намират по-добри резултати в групата с VPs и приемат, че обученията с виртуален пациент може да бъдат ефективен заместител на традиционните учебни програми (159).

Съпоставими резултати между VPs и традиционно обучение

В някои проучвания не се доказва статистически значима разлика по отношение на запазването на знанията при сравняване на VPs спрямо други видове обучения. В своя метаанализ Andrzej Kononowicz et al. анализират 51 проучвания включващи 4696 участника, като стигат до заключение, че VPs могат да подобрят уменията за клинично разсъждение с ефективност, съпоставима с тази при традиционното образование. Авторите приемат, че обучението с VPs осигурява активна форма на обучение, която е от полза за формиране на умения за клинично разсъждение. Авторите препоръчват продължаване на проучванията и насочването им към сравняване на различен дизайн на обучения с виртуални пациенти (169).

През 2018 год. Olivier Courteille et al. публикуват данни от проучване, където установяват по-високо ниво на ангажираност в групата с VPs в сравнение с традиционното обучение, но авторите не откриват статистически значима разлика по отношение на придобитите и запазени познания в двете изследвани групи (164).

Lukas Seifert et al. установяват, че учебните програми с VPs са с ефективност сравнима с тази на традиционните семинари. В своето проучване авторите демонстрират запазване на познанията включително и в дългосрочен план. Те приемат, че случаите с VPs могат да бъдат успешно използвани за трениране на основни умения сред студентите по медицина – като снемане на анамнеза и физикален преглед. Авторите намират добро възприемане на VPs от студентите, които оценяват високо този тип интервенция (166).

За разлика от благоприятните ефекти, наблюдавани върху краткосрочното представяне на учениците и клиничните им умения, в някои проучвания, като това на Joanna Allaire et al. (170) и Pantziaras, Ioannis et al. (171) се установява, че използването на VPs не е ефективен по отношение на дългосрочното запазване на знанията. В тези проучвания VPs интервенцията представлява отделно упражнение и това може да обясни

липсата на дългосрочно въздействие. Авторите приемат, че въвеждането на повече VPs сесии, както и увеличаването на продължителността им би довело до по-добро задържане на знанията.

В проучването на Ryan Eimear et al. авторите приемат, че използването на VPs има място с учебните програми, но не намират статистически значима разлика по отношение на запазването на знанията в двете групи. Но авторите намират, че обучението с виртуална реалност води до подобрение в удовлетвореността и ангажираността на студентите (165).

VPs като допълнение към традиционното обучение

В проучвания, където VPs се използват като допълнение към традиционното обучение се наблюдава значително по-добър резултат по отношение на придобитите знания в сравнение с групите, провеждащи само традиционно обучение (172-175). Andrzej Kononowicz et al. подкрепят смесеното обучение т.е. комбинацията от виртуални пациенти с традиционно (169). В проучванията на Schittek Janda et al., Weverling G. et al. и Lehmann R et al., групите, използващи допълващо с VPs обучение, са постигнали по-добри резултати от контролната група. Lehmann R. et al. демонстрират значително подобрени процедурни умения, Weverling G. et al. съобщават за подобрени умения за клинично разсъждение, а Schittek Janda et al. за комуникационни умения (172, 176, 177). Проучванията на Yaohua Gu RN et al. и Rebeca Bryant et al., включващи студенти по сестрински грижи, не показват значителна разлика (173, 178). Проучването на Rebeca Bryant et al. оценява комуникационните умения, докато това на Yaohua Gu RN et al. измерва процедурните умения. (173, 178).

Alexandre Vallee et al. също подкрепят становището, че добавянето на VPs към традиционното обучение по медицина води до значимо подобрение на запазените познания в сравнение с традиционното обучение (179). Това становище се подкрепя и от проучванията на James Boynton et al. и Tony Succar et al. (174, 180). Проучването на Randy Garison et al. подчертава потенциала на смесено обучение за подобряване на задържането на знания и повишаване на удовлетвореността на учениците (181). Едно от обясненията за това, които авторите дават е, че в сравнение с традиционното обучение, смесеното обучение позволява на студентите да преглеждат електронно материали толкова често, колкото е необходимо и със собствено темпо, като това вероятно подобрява ефективността на обучението им. Успехът на обучението е зависим от техническите умения и знания на учащите се за справяне с новите компютърни програми

и интернет приложения. По този начин успехът на смесеното обучение е силно зависим от опита с интернет и компютърни приложения. Мотивацията за участия в подобни обучения води също до по-добри резултати(179). Liyan Song et al. приемат, че правилното таймиране, т.е. управлението на времето е също решаващ фактор за ефективност на този тип обучения(182).

През 2018 година Marei Hesham et al. публикуват резултатите от свое проучване, където сравняват VPs спрямо традиционното обучение сред студенти по дентална медицина. Въз основа на резултатите от проучването, авторите приемат, че използването на VPs като допълващо обучение, е по-ефективно от използването му като независима учебна програма. Те намират по-високо ниво, както по отношение на придобиването, така и на задържането на познанията от студентите (138).

4.4.2. Ефективност на VPs за подобряване на комуникацията с пациентите

Комуникацията с пациентите е един от най-важните компоненти на здравеопазването. Изследвания потвърждават, че лошата комуникация е свързана с по-висок процент на оплаквания от пациентите, по-лоши здравни резултати и повишен риск от съдебни искове. Комуникацията е ключова компетентност на здравните специалисти, признание, което е довело до включването на комуникацията в обучението на повечето медицински университети по света. През последните години нараства използването на обучителни програми с VPs, като редица проучвания доказват, че използването на тренировъчни програми с VPs значимо подобрява уменията на студентите за комуникация с пациентите и снемане на анамнеза. Valerie Carrard et al. в свое проучване сред студенти от 6-ти курс по медицина през 2017 година намират, че симулациите с VPs помагат за развитието на комуникационни компетенции и са подходящи като допълнение към другите традиционни форми на обучение (183). Simon Jacklin et al. разработват VPs на база на реални пациенти, които позволяват на студентите да тренират както комуникационните си умения, така и вземането на клинични решения. Авторите приемат, че е възможно да се проектира VPs, който позволява на обучаемия да тренира способността си да взема правилни решения (184).

Според, Jihyun Lee et al. обученията с VPs предлагат възможности на учащите се многократно и последователно да практикуват комуникационните си умения, като получават незабавно обратна връзка (185). Въпреки това, авторите споделят, че използването на VPs за обучение на тези умения не може да се сравни с традиционното

обучение, най-вече в контекста на невербалната комуникация, която е съществен компонент.

4.4.3. Ефективност на VPs за снемане на анамнеза и физикален статус

Brooke D. Fidler доказва, че програмите с VPs са ефективни методи на обучение за студентите и водят до подобряване на уменията за снемане на анамнеза и физикален статус на пациентите (186). Andrés Isaza-Restrepo et al, доказват, че уменията на студентите за снемане на анамнеза, физикален преглед, клинична преценка преди и след курс с VPs нарастват, като се отбелязва статистически значим напредък. Авторите приемат, че VPs е ценен и полезен инструмент за развитие на клиничните разсъждения и уменията за снемане на анамнеза при студенти по медицина (187). Amy Stevens et al. в свое проучване доказват, че виртуалните клинични сценарии могат да подобрят уменията на студентите за снемане на анамнеза и физикален статус в контролирана, сигурна и безопасна учебна среда с възможност за повтаряемост на клиничните случаи и обратна връзка (96).

В проучването на Michelle Quail et al. участниците отчитат по-високи комуникационни умения, знания и увереност и в трите обучителни програми: VPs, SP и традиционна учебна програма. Не се отчита статистически значима разлика между трите групи обучения. Авторите препоръчват интегрирането на по-устойчиви и стандартизирани виртуални модели на обучение, базирани на реални пациенти (188).

За разлика от тях Javad Vash et al. в свое проучване през 2007 година, доказва, че използването на VPs води до значимо подобряване на уменията на студентите за снемане на анамнеза, но не и по отношение на другите области на компетентност. Авторите са критични по отношение на публикуваните до момента ентусиазирани доклади за различни компютърни приложения и тяхното място в обучението по медицина (189).

4.4.4. Ефективност на VPs за вземане на клинични решения

Използването на платформи с VPs във вътрешните специалности е с доказана ефективност по отношение на вземането на клинични решения от лекарите, но при обучението по хирургия тези програми са все още не добре проучени. Има малко доказателства, които подкрепят използването на VPs като допълнение към традиционните учебните програми по хирургия. Пилотно проучване на Rachel L. Yang et al. предполага, че разработването на виртуални хирургични пациенти е осъществимо, но при разработване на ясни учебни цели за всеки клиничен сценарий. Авторите приемат, че използването на VPs като инструмент за оценка на уменията ще изисква

допълнително валидиране (190). През 2011 година Tao Hong публикува резултати от проучване сред 92 студенти по здравни грижи, като доказва, че използването на компютърно-базирана система за обучение подобрява уменията и знанията на студентите по отношение на пациенти с травми в доболничната помощ, като се подобрява и способността на студентите за разпознаване на потенциално критични пациенти (157). M. Triola et al. също доказват, че придобитите знания и диагностичното мислене са аналогични при сравняване на обучение с VPs и стандартизиран пациент (191). Li Jie et al. в свое проучване установяват, че както VPs, така и обучението с реални пациенти води до подобряване на уменията на студентите за вземане на клинични решения (167). Но авторите също така приемат, че обучението върху реални пациенти има по-големи ползи за студентите. В свое проучване сред студенти по медицина в периода 2015 – 2016 година Monika Sobokan et al. сравняват VPs спрямо традиционното обучение, като авторите не намират статистически значима разлика при оценка на способностите за диагностично мислене (163).

Ефективността на обученията с VPs по отношение на уменията на студентите за вземане на клинични решения се доказва и в проучването на Watari, Takashi, et al, където се използва платформата BodyInteract (192). Harris, Margaret, et al. в свое проучване също намират доказателства за ефективност на обучението с VPs по отношение на уменията за вземане на клинични решения (193).

4.4.5. VPs спрямо други форми на симулационно обучение

Налице са и проучвания сравняващи VPs със симулатори с висока прецизност. Sok Ying Liaw et al. в свое проучване не намират доказателства, че обучението с VPs е по-добра от симулацията, базирана на манекени, но и двете симулации са показали, че са ефективни стратегии за опресняване на обучение и подобряване на клиничното представяне на студентите. Авторите приемат използването на симулации с VPs за обещаваща алтернативна стратегия на обучение на студентите (194).

В проучването на Padilha JM et al. (195) се сравняват VPs спрямо симулатори с висока ефективност, като авторите намират по-добре запазени познания на студентите в групата с VPs, както и по-добра удовлетвореност.

През 2018 година Katie Haerling пубикува данните от свое проучване, където сравнява придобитите знания и умения сред 84 студенти по здравни грижи, посредством два вида обучения: VPs спрямо обучение със симулатори с висока прецизност.

Резултатите от това проучване доказват, че запазването на познанията е сравнимо в двете групи, но цената на обучението посредством VPs е значително по малка (196).

4.4.6. Запазване на знанията и уменията при обучения със симулатори с висока прецизност

Ефективността на обученията със симулатори с висока прецизност по отношение на придобиването и запазването на знания и умения е доказана (197-204). Но от проведените до момента проучвания, сравняващи обучения със симулатори с висока прецизност и традиционно обучение, са налице разнопосочни резултати. При една част от тях е налице по-добро запазване на знанията и уменията в сравнение с традиционните методи, докато други автори приемат, че и двата метода на обучение са със сравнима ефективност (Табл. 2). Налице са и проучвания, при които традиционните методи на обучение са по-ефективни спрямо обучението със симулатори с висока прецизност (205).

Таблица 2. *Проучвания сравняващи симулатори с висока прецизност спрямо традиционни методи на обучение*

Проучвания с подобрено запазване на познанията и уменията в групите, обучавани със симулатор с висока прецизност спрямо традиционно обучение				
година	**автори**	**участници**	**брой**	**Брой групи**
2006	Steadman, Randolph H., et al(206)	Студенти по медицина	31	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2012	KIRK, MARK A.(207)	Студенти по медицина	85	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2015	Soliman, Gawhra Gad.(208)	Студенти сестрински грижи	100	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2015	Cortegiani, Andrea, et al(209)	Студенти по медицина	100	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2016	Alluri, Ram Kiran, et al. (197)	Студенти по медицина	20	4 групи: традиционно обучение с лекция и обучение със симулатор с висока прецизност
2020	Kandil H. et al.(210)	Студенти сестрински грижи	80	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2021	Araújo, Marília Souto de, et al.(211)	Студенти сестрински грижи	46	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
Проучвания със съпоставими резултати при сравняване на обучения със симулатор с висока прецизност спрямо традиционно обучение				
година	**автори**	**участници**	**брой**	**Брой групи**
2006	Gordon, James A., et al(212)	Студенти по медицина	38	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2010	Bassily-Marcus, Adel, et al(213)	Студенти по медицина	154	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2011	Lo, Bruce M., et al(214)	Студенти по медицина	86	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2012	Shaunta'M, Ray, et al.(215)	Студенти по фармация	26	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2013	Akhu-Zaheya Laila et al. (216)	Студенти здравни грижи	110	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност
2015	Couto, Thomaz Bittencourt, et al.(217)	Студенти по медицина	174	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност

Проучвания с подобрено запазване на познанията и уменията в групите с традиционно обучение спрямо тези, обучавани със симулатор с висока прецизност				
година	**автори**	**участници**	**брой**	**Брой групи**
2013	Kerr, Brendan, et al.(205)	Студенти по медицина	27	2 групи: традиционно обучение и симулатори с висока прецизност

Akhu-Zaheya Laila et al. в свое проучване, публикувано през 2013 година, доказват, че използването на симулационно обучение със симулатори с висока прецизност, води до по-добро придобиване и запазване на познанията в сравнение с традиционното обучение. Проучването е проведено при студенти по специалността здравни грижи, като темата е „поддържане на основните жизнени функции". Авторите препоръчват интегрирането на най-реалистичните налични технологии за подобряване на обучението и безопасността на пациентите (216).

5. Оценка на удовлетвореността сред студентите при използване на симулационно обучение

Въвеждането на симулационно обучение в учебните програми на университетите води до повишаване на удовлетвореността и мотивацията в хода на учебния процес сред студентите и се подкрепя от редица проучвания. Това важи за всички модалности, използвани при този тип обучение.

Значима е удовлетвореността сред студентите, участващи в обучения със симулатори с висока прецизност, като това се подкрепя от редица проучвания (198, 217-220). В болшинството проучвания, сравняващи симулационно и традиционно обучение удовлетвореността сред студентите е значимо по-висока при използване на симулатори с висока прецизност (214, 217).

По отношение на обученията с виртуален пациент са налице разнопосочни мнения, но болшинството от проучванията демонстрират удовлетвореност при използване на този вид платформи. В своя метаанализ Lyndsee Baumann-Birkbeck et al. стигат до заключение, че използването на програми с VPs се приема добре от обучаващите се. Този преглед също демонстрира положителен отговор на студентите, като те съобщават не само за повишена ангажираност с VPs, но и за удоволствие (151). Susanne Barnett et al. установяват, че използването на клинични случаи с VPs увеличава ангажираността на студентите в конкретния клиничен случай и възприемат значимостта на лабораторните изследвания в клиничната практика. Въпреки това авторите не откриват съществена разлика по отношение на увереността сред двете групи – VPs и традиционно обучение (146).

Няколко проучвания демонстрират удовлетвореността на студентите да прилагат вече научени знания в решаването на клиничен случай с VPs, това са проучванията на Ioannis Pantziaras et al., Neal Benedict et al. и Joanna Allaire (170, 171, 221). Някои автори като Mark Douglass et al., както и Carina Georg et al. наблягат на това, че приложението на теоретичните знания в клиничната практика е нещо, с което студентите в медицинското образование се адаптират трудно (148, 222). Обученията с VPs предоставят на студентите платформа, която им позволява да усъвършенстват своите клинични умения и да добият самочувствие в безопасна среда (147, 223). Jessica Battaglia et al. отбелязват, че увереността на фармацевтите в способността им да вземат терапевтични решения е също значим фактор, като интегрирането на обучения с VPs може да бъде от полза (150, 151).

JoAnn Sperl-Hillen et al. съобщават, че след проведеното обучение с VPs, студентите съобщават за значително повишено самочувствие в способността им да се справят с клиничен случай със Захарен диабет. Забележително е, че в проучването на JoAnn Sperl-Hillen et al. подобреното самочувствие на участниците корелира с подобрение и на знанията и представянето (89). Това се наблюдава и в проучването на Jessica Battaglia et al., което демонстрира също подобрение на придобитите познания (150). Susanne Barnett et al. съобщават, че наред с подобрената увереност, групата VPs се представя по-добре от групата на обучение с казуси на хартиен носител, но авторите не намират тази разлика за статистически значима (146, 151).

В проучване на Andrés Isaza-Restrepo et al. студентите описват VPs като лесен за използване и мотивиращ инструмент за учене без стрес, особено в началото на кариерата си. Платформите с VPs позволяват създаването на добре структурирани обучения, където студентите могат да грешат, да преглеждат и преоценяват наличната информация. Авторите споделят, че от гледна точка на преподавателя, това позволява по-добро проследяване на учебният процес на студентите и благоприятства преподаването (187).

Terry Poulton et al. установяват, че студентите предпочитат разклонените VPs клинични случаи, намирайки ги по-ангажиращи, в сравнение с линейните (85).

В проучването на Lehmann R et al. студентите, обучавани с VPs успоредно с традиционно обучение, се чувстват по-уверени в своите знания и умения за поддържане на основните витални показатели в детска възраст (172).

Въпреки, че голяма част от проучванията установяват, че VPs са приятни и полезни инструменти за преподаване и учене, това не означава непременно, че студентите

предпочитат използване на VPs пред традиционните методи на преподаване. В проучването на Katie Tucker et al. студентите споделят, че е необходимо повече интерактивност в преподаването (224). Neal Benedict et al. съобщават, че докато студентите намират обучението с VPs за изключително приятно, предизвикателно и полезно, то повечето от тях заявяват, че предпочитат традиционното обучение пред VPs случаите (225). Въпреки това, 78% от студентите съобщават, че преминаването на обучение с VPs преди упражнението позволява по-добро използване на времето (225). В проучването на Elisa Menendez et al. участниците съобщават, че приемат VPs като допълнителен инструмент за обучение, използван заедно с традиционните клинични програми (151, 226). В проучванията на Janet Fleetwood et al., Samira Jeimi et al., Triola et al., Adeline Deladisma et al. не се установяват разлики свързани с нагласите на обучаващите се (161, 169, 191, 227, 228).

Mary Dankbaar et al. доказват, че обученията с VPs повишат мотивацията на студентите, но в същото време могат да бъдат по-разсейващи за начинаещите и по този начин да възпрепятстват учебният процес (109). Редица автори отбелязват, че езикът на платформите с VPs може да бъде значителен фактор, оказващ голям ефект върху студентите с по-ниско ниво на английски, отколкото при студентите, чийто майчин език е английският.

Обучението с VPs предоставя на студентите възможност за развитие и практикуване на клинични разсъждения и умения в среда без риск, без възможност за нараняване на реален пациент. След това тези умения и компетенции могат да могат да бъдат уверено прехвърлени и приложени към реален пациент. Трябва да се отбележи обаче, че все още съществува опасност от надценяване на способностите и увереността на учащите, което може да има сериозни последици в здравната система (229). Поради тази причина оценяването на увереността сред обучващите се по отношение на техните умения трябва да бъде съчетано с някакво обективно измерване на представянето, особено в случаите когато се интегрират VPs в учебните програми (151).

В някои проучвания, като това на Carolyn Wang et al. удовлетвореността е по-добре оценена при обучение, базирано на манекен, отколкото при обучение с VPs (169, 230).

6. Разработване на симулационен сценарий

Разработването на ефективен симулационен сценарий изисква внимателно планиране и може да бъде разделено на няколко стъпки. Сценариите за симулация са предназначени да оценяват, образоват и помагат на обучаемите да идентифицират сами

пропуски в разбирането на материала или прилагането на знания. Проектирането на ефективен сценарий изисква планиране и добро познаване на нивото на обучаемите. Дизайнът на симулационния сценарий зависи и от типа симулационно обучение и симулатор, който ще се използва – тренажор, симулатор с висока прецизност, стандартизиран пациент, виртуален пациент. Всеки симулационен сценарий е необходимо да бъде проектиран, така че да постигне целите на едно обучение (231).

Разработването на симулационен сценарий трябва да е систематично, като е необходимо да се определят целите и очакваните резултати. Целите включват знанията и уменията, които студентите трябва да придобият след приключване на симулацията. След определяне на целите се избира видът клиничен случай, типа симулатор, оборудването и необходимите консумативи. За постигането на дадена цел е необходимо дефиниране на конкретни задачи и необходими умения, които студентите трябва да усвоят и запомнят. Редица автори препоръчват използването на темплейта SMART, за създаване на конкретен симулационен сценарий (S-specific ; M-measurable; A-achievable; R-relevant; T-timely).

За изграждането на успешна симулация трябва да се предприемат няколко стъпки (232):

- ***Подготовка*** – включва клиничен казус, предварителен брифинг и дебрифинга.
- ***Изработване на дизайн*** – за разработване на дизайн може да използват шаблони за дизайн на сценарий. Шаблонът за проектиране на сценарий представлява писмено описание на клиничния ход на сценария. Онлайн са достъпни редица шаблони за сценарии, например CASST – шаблон за сценарий за симулация на калифорнийския симулационен алианс; SDT – шаблон за дизайн на симулация и др. Дизайна на сценария трябва също така да включва и точки на разклонение.
- ***Въведение*** – краткото въведение в симулацията е от ключово значение за осигуряване на смислено обучение. Предварителната информация въвежда обучаемите в концепцията за симулация, ориентира ги към конкретната среда и необходимото оборудване. Това е решаващ момент за практическото симулационно обучение. По време на въведението асистента трябва да разкрие целта на обучението.
- ***Разработване на документи на преподавателя и на техника.*** В документите на преподавателя са описани основните цели и задачи, резюме на клиничният случай, развитието на клиничният сценарий с точките на разклонение и

очакваните грешки на обучаемите. В документите на техника са обозначени: вид симулатор, реквизит, необходимото оборудване, което се определя от целите и задачите. Например, ако целта е да се научат студентите да поставят централен венозен катетър, тогава е подходящ тренажор за поставяне на ЦВК, ако целта е обучаване на КПР при критичен пациент, то тогава е необходимо използване на симулатор с висока прецизност (233).

- ***Определяне на роли:*** това е необходимо при стандартизираните пациенти, както и при екипните обучения със симулатор с висока прецизност.
- ***Дебрифинг:*** в края на сценария се провежда дебрифинг, като целта е да се предостави обратна връзка, обхващаща целта и задачите. Отнема приблизително два пъти повече време от самия сценарий.
- ***Планиране:*** трябва да включва среща с всички участници (инструктор, техник, асистент) за преглед на сценария, целите и задачите, критични действия, очаквани резултати, ресурси и необходимост от оборудване.

Един от най-често използваните похвати за разработване на курикулум на симулационен сценарий е въз основа на модела, представен от Kern et al. Той включва шест стъпки (234):

Стъпка 1: Идентифициране на проблема и обща оценка на нуждите. Тази стъпка започва с идентифициране и критичен анализ на необходимостта от подобрение на здравеопазването по дадена тема. Това може да е свързано с конкретно заболяване, което е социално значимо (например Бронхиална астма в детска възраст), с висока честота или проблеми като предоставянето на рутинни гинекологични грижи на бременните. Или може да се отнася до нуждите на здравеопазването на обществото като цяло. Пълното идентифициране на проблема изисква анализ. След което се очертава какъв трябва да е идеалният подход, който описва как пациентите, практикуващите лекари, системата за медицинско образование и обществото трябва да отговорят. Разликата между идеалния подход и настоящия представлява обща оценка на потребностите.

Стъпка 2: Целенасочена оценка на нуждите. Тази стъпка включва оценка на нуждите на целевата група от обучаеми, на учебната среда и налични ресурси (например брой преподаватели, брой студенти в една група и др.). Позволява интегрирането на специфичен тип обучение в цялостна учебна програма. На този етап е необходима комуникация и подкрепа от заинтересованите страни, както и съгласуване на учебната програма.

Стъпка 3: Цели и задачи. След като са идентифицирани нуждите на обучаемите, се дефинират целта и задачите, като учебната програма може да бъде написана, като се започне с широки или общи цели и след това се премине към конкретни, измерими цели. Целите могат да бъдат когнитивни (знание), афективни (нагласа) или психомоторни (умения и поведенчески). Разработването на цели и задачи е от решаващо значение, защото те помагат да се определи съдържанието на учебната програма и методите на обучение.

Стъпка 4: Избор на образователна стратегия. След като целите и задачите са определени и съдържанието на учебната програма е избрано е необходимо да бъдат избрани образователни методи, които да постигнат образователните цели. Знания от по-ниско ниво могат да бъдат придобити чрез четене, лекции или чрез онлайн модули, докато при умения за клинично разсъждение се използват обучения, базирани на клинични казуси. Снемане на анамнеза, физикален преглед и процедурни умения могат да бъдат тренирани най-добре в симулационни среди и практически упражнения с реални пациенти.

Стъпка 5: Внедряване. Това включва както прилагането на образователната интервенция, така и нейната оценка. Има няколко компонента: получаване на подкрепа на учебното заведение и съответната катедра, набавяне на необходимите ресурси; преодоляване на бариерите, свързани с изпълнението; въвеждане на учебната програма, което може да бъде и поетапно; администриране на учебната програма и правилно разпределяне във времето на сесиите. Изпълнението е от решаващо значение за успеха на една учебна програма.

Стъпка 6: Оценка и обратна връзка. Тази стъпка има няколко компонента. Необходимо е да се оцени ефективността както на индивидите (индивидуална оценка), така и на учебната програма. Целта на оценката може да бъде свързана с осигуряване на текуща обратна връзка, с оглед подобряване на учебната програма за предоставяне на крайна „оценка“ или оценка на представянето на обучаемия. Оценяването може да се използва не само за стимулиране на продължаващото обучение на участниците, но и за подобряването на учебната програма, но също и за получаване на подкрепа и ресурси за учебна програма, включително и в изследователски проекти, когато е необходимо да се оцени ефективността на конкретна учебна програма или относителните предимства на различните образователни подходи (234).

7. Бронхиална астма в детска възраст

7.1. Определение

Астмата е хетерогенно заболяване, характеризиращо се с хронично възпаление на дихателните пътища. Това се определя от анамнеза за симптоми като свиркане, затруднено дишане, стягане в гърдите, кашлица с различна вариабилност, честота и интензитет, вариабилен експираторен задух (235, 236).

7.2. Епидемиология

Около 300 милиона население по света са засегнатите от БА. Това е най-честото хронично заболяване на белия дроб в детската възраст (237). В България честотата, според СЗО е 5 – 10%. По данни за СЗО приблизително 1000 пациента умират дневно от бронхиална астма, като повечето случаи от тях са предотвратими. Болестта е с драстично повишаваща се честота за развитите страни, особено сред социално слабите популации (235, 238). Тъй като БА се подозира при всяко „свирене“ на гърдите, това крие опасност от хипердиагностика (238). От друга страна, в страните, където заболеваемостта е по-ниска, смъртността е по-висока, т.е., в държави където астмата се подценява, съвсем естествено смъртността нараства (238).

До 14-годишна възраст, БА се среща по-често при момчета (239) (при раждането размерите на белия дроб са относително по-малки от тези на момичетата, но след полово съзряване, белия дроб на мъжете е по-голям от този на жените), като с възрастта тази разлика намалява и след 18 години, преобладаващия пол е женския. В почти 80% от случаите БА започва преди 6 год. възраст. В тази възрастова група се отчита и най-високо ниво на заболеваемост с над 4-кратно повече посещения в звена за спешна медицинска помощ (СМП) и над 10-кратно повече хоспитализации в сравнение с другите възрастови групи (240).

Астмата е най-честата причина за посещение на спешно детско отделение, хоспитализации и пропуснати учебни дни (236). В периода 1960 – 1985 година е наблюдавано драстично увеличение на хоспитализациите по повод на астматични пристъпи във всички възрастови групи. През 90-те години на 20-ти век и началото на 21-ви век се наблюдава тенденция към намаляване на хоспитализациите, след което въпреки съвременното лечение на заболяването през последните 2 десетилетия няма намаление на хоспитализациите (241, 242).

Екзацербации, налагащи спешни консултации и хоспитализации са по-чести при деца в предучилищна възраст. Редица автори приемат, че причина за това са анатомични

особености в детска възраст, като по-малките дихателни пътища и изразената бронхиална хиперреактивност (243). Пристъпите, които се тригерират от инфекции могат да протекат тежко, дори животозастрашаващо. Това обяснява относително високия процент на спешни консултации и хоспитализации на деца в предучилищна възраст (244).

7.3. Етиология и патогенеза

Етиологията на БА е неизвестна, но редица съвременни проучвания показват, че тя е многофакторна комбинация от външни и наследствени биологични фактори. След като детето заболее от БА, излагането на външните фактори влошава протичането на болестта. На първо място, се обсъждат генетичните фактори. С БА се свързват повече от 22 локуса на 15 хромозоми (238, 245, 246). Друг фактор, с който се свързва заболяването е затлъстяването. При пациенти с BMI > 30 kg/m^2 много по-трудно се постига контрол. Предполага се, че адипоцитите отделят проинфламаторни цитокини (IL-6, THF α, eotaxin, leptin), като в същото време потискат отделянето на антиинфламатори (238, 247-249).

По-малката гестационна възраст при раждане и по-стръмното наддаване на тегло в кърмаческа възраст са свързани с по-висок риск от БА в детството. Връзката между по-ниското тегло при раждането с БА до голяма степен се обясняват с гестационната възраст при раждане (249-252).

Заболеваемостта от БА се свързва и с влиянието на фактори от околната среда, като замърсяването на въздуха (249, 253). При възрастни пациенти са идентифицирани повече от 300 вещества, отговорни за развитие на професионална астма, чрез стимулиране на производството на IgE. Само малка част от тях може да се приеме, че са валидни в детска възраст и то за деца, отглеждани в неблагоприятна екологична обстановка (238).

Редица проучвания доказват защитния ефект на кърменето по отношение на развитието на алергични заболявания, вкл. и бронхиална астма (254-257).

Отдавна се търси научно обяснение на връзката на инфекциите и развитието на БА. Общоприето е становището, че вирусните инфекции могат да провокират БХ. Доказано е, че 40% от кърмачетата, прекарали RSV инфекция, продължават да имат рецидивиращи пристъпи на БОС, като в същото време се счита, че деца преболедували от морбили рядко развиват БА (238).

Пасивното и активно тютюнопушене имат значение за развитието и прогнозата на БА (249, 258), като тютюневият дим води до намаляване на белодробната функция и

отговора към инхалаторните кортикостероиди. Майки пушачки раждат деца, които имат намалена белодробна функция и 4 пъти по-често боледуват с епизоди на бронхообструктивен синдром в кърмаческа възраст (259, 260). Пациентите с бронхиална астма, които са пушачи имат доказано по-лош контрол на заболяването и повишен риск от екзацербации и необходимост от посещение в спешен кабинет. Използването на електронни цигари, обикновено приемано като безопасна алтернатива на цигарите, има същият ефект върху белодробната функция (261). Преустановяването на тютюнопушенето от родителите намалява тежестта на астмата (238, 262).

Астмата и алергичният ринит често са ко-морбидни заболявания. В основата на т.нар. „единен дихателен път“ лежат редица обединяващи фактори. Ако се сравнят възпалителните компоненти на горните и долните ДП при деца с АР и БА, се установяват много общи компоненти: възпаление на респираторната мукоза, еозинофилия, оток на тъканите и мукусна хиперсекреция. Допълнително в ДДП се наблюдава олющване на епитела, хиперплазия и констрикция на гладките мускулни влакна. Що се касае до медиаторите, най-често те също са еднакви за двата отдела на дихателната система – хистамин, левкотриени, и цитокини от алерген-активираните мастоцити, еозинофили и Th2 лимфоцити, като хистаминът играе по-значима роля на ниво горни дихателни пътища. Сходство има и в лечението на АР и астмата – с локални КС и левкотриенови антагонисти. Литературните данни сочат, че 30 – 40% от пациентите с алергичен ринит имат астма и 30 – 90% от болните с астма имат алергичен ринит (263, 264).

В етиопатогенезата на БА категорично участват следните фактори: фамилност за атопия, наличие на други алергични прояви у индивида, живот в урбанизиран район, изкуствено хранене, затлъстяване, чести контакти и боледуване от ОВИ в малката възраст, тютюнопушене в дома и/или от самото дете, недоносеност или раждане с малко за гестационната си възраст тегло (265-267).

7.4. Клинична картина

Клинически БА се демонстрира с 4 различни по тежест симптома – „свирене“ на гърдите, кашлица, затруднено дишане, „стягане“ в гърдите, които са обратими – спонтанно или след медикаментозно лечение. Симптомите се повтарят често, влошават се през нощта и призори, получават се като отговор на, или се влошават при физическо и/или емоционално усилие, хипервентилация (смях), излагане на влажен, студен или сух въздух, инфекция (RSV, metapneumovirus, torquetenovirus, rhinovirus, parainfluenza virus,

influenza virus, adenovirus, M. pneumonia, Chlamydia pneumoniae), контакт с домашни любимци, алергени и иританти (235, 238).

Често симптомите са наблюдават без придружаваща вирусна инфекция и се съчетават с алергичен ринит. Класическата изява се наблюдава при деца над 3 год. с чести епизоди на БОС (почти ежемесечно), кашлица по време на физическо усилие, нощни пристъпи на кашлица, при липса на инфекция, без сезонност, с различна степен на контрол.

Симптомите могат да се засилват нощем, особено ако има придружаваща инфекция. Дневните симптоми, основно са свързани с физически усилия по време на игра. Децата могат да проявят и неспецифични симптоми като самоограничаване във физическите усилия, обща отпадналост, най-често поради безсъние от нощните симптоми. Пациентите обичайно съобщават за подобрение при употребата на бронходилататори. Ако липсва подобрение при употреба на бронходилататор или кортикостероид, то вероятността да се касае за БА е малка. От друга страна, наличието на придружаващи заболявания като алергичен ринит, алергичен конюнктивит, атопичен дерматит и хранителна алергия подкрепят диагнозата. БА е твърде вероятна и при наследственост за астма и/или изява на симптоми, без придружаваща инфекция. Извън пристъп физикалното изследване не показва отклонения (238).

Под екзацербация на болестта или пристъп на БА се разбира епизод на прогресивно усилващи се кашлица (предимно през нощта), свирене или стягане на гърдите с/без невъзможност за поемане на въздух, отпадналост и нежелание за игра и хранене (238).

Физикалното изследване установява тахипнея, хиперсонорен перкуторен тон, удължено издишване, сухи свиркащи и средни влажни хрипчета. Понякога може да се установи по-отслабено дишане в десен долен лоб. Когата има комбинация от отслабено дишане на определен участък със сгрупирани хрипчета, е трудно да се прецени дали няма подлежаща ателектаза или пневмония. При тежък пристъп може да се наблюдава тежък дистрес, с тахидиспнея, тотален тираж, ноздрено дишане, цианоза, унесеност, невъзможност за говорене, тахикардия и силно отслабено дишане с едва доловимо или липсващо удължено издишване (тежка обструкция, водеща до минимална вентилация). По време на пристъпа има намаление на ФЕО1 и ВЕД.

Съгласно „Български консенсус за лечение и профилактика на бронхиална астма„ екзацербациите може да се класифицират на: леки, умерено тежки, тежки, предстоящ/заплашващ респираторен арест (Табл. 3) Тази класификация е въз основа на определени критерии (268).

Таблица 3. *Тежест на екзацербациите при бронхиална астма*

	Лек	**Умерено-тежък**	**Тежък**	**Предстоящ респираторен арест**
Параметър				
Задух	При ходене Може да легне	При говорене Предпочита да седи	В покой Седнал приведен напред	
Говор	Изречения	Фрази	Думи	
Съзнание	Може да е възбуден	Обикновено е възбуден	Възбуден	Отпуснат или объркан
Дихателна честота	Повишена	Повишена	Повишена	
Участие на допълнителна мускулатура – тираж	Липсва	Обичайно е налице	Обичайно е налице	Парадоксално движение на гърдите и корем
Свирене в гърдите	Често само в експириум	Силно	Силно	Липса на свирене в гърдите
Пулс	< 100	100 – 120	> 120	Брадикардия
Парадоксален пулс	Липсва	Може да се наблюдава	Често се наблюдава	Липсата предполага умора на дихателните мускули
ВЕД **След прилагане на бронходилататор**	> 80% от предвидения или МЛП	60 – 80% от предвидения или МЛП	< 60% от предвидения или МЛП Или Отговора трае < 2 часа	
PaO2 (атмосферен въздух)	норма	> 60 mmHg	<60 mmHg Възможна цианоза	
PCO2 (атмосферен въздух)	< 45 mmHg	< 45 mmHg	> 45 mmHg	
SatO2 (атмосферен въздух)	> 95%	91 – 95%	< 90%	
Бележка: наличието на няколко параметъра, но непременно всички, е индикатор за класифициране на астматичния пристъп.				

Особено рискови за усложнения по време на пристъпа са: деца, преживели тежък живото-застрашаващ пристъп с/без интубация, деца които получават много внезапни пристъпи; които доскоро са получавали перорални кортикостероиди (КС) и/или имат слаб отговор към тях; които не са лекувани с ИКС; момчета; деца, родени с ниско тегло; деца на лечение със седативи, поради психологични проблеми; безразборно лекувани деца; деца на бедни родители, живеещи в пренаселен дом; деца на млади и/или неграмотни родители; деца в постоянен контакт с тютюнев дим; деца употребяващи дрога и/или алкохол.

7.5. Клинични варианти и фенотипове на БА

БА в детството се представя в няколко варианта: 1. Рецидивиращ БОС в ранното детство, винаги придружен от инфекция. 2. Рецидивиращ БОС с пълната характеристика на БА, който продължава и след детството. 3. Съществува и трети вариант, предимно при момичета с ранен пубертет и затлъстяване. 4. Четвърта група пациенти, реагират с БОС на въздушни иританти, замърсяване на въздуха, тютюнев дим, физическо усилие. 5. Много рядко в педиатрията се наблюдава „триадна“ астма (хиперпластичен синуит и алергия към НСПВС). 6. Въпреки, че професионалната астма не засяга детската възраст, някои деца отглеждани в домове с животни и селскостопанско производство могат да проявят рецидивиращ БОС с характеристика на професионална астма. 7. Кашличен вариант на БА – изявява се с кашлица предимно през нощта. 8. Астма от усилие – изявява се само при физическо усилие, най-вече бягане, рядко по време на самото усилие, по-често 5 – 10 min след това. Проявява се с типичните за БА симптоми и преминава спонтанно в рамките на 30 – 45 min. Емоциите (смях, плач, яд и страх) също водят до хипервентилация и хипокапния, което може да доведе до стесняване на бронхите. За поставяне на диагнозата е необходимо провеждане на ФИД с физическо натоварване (235, 238, 269-271).

Признатите клъстери от демографски, клинични и/или патофизиологични характеристики често се наричат фенотипи на бронхиална астма. Идентифицирани са много фенотипи. Някои от най-често срещаните са:

Алергична астма: това е най-лесно разпознавания фенотип на БА, който често започва в детска възраст и е свързан с минала и/или фамилна анамнеза за алергични заболявания като екзема, алергичен ринит или алергия към храни или лекарства. Изследването на индуцираната храчка на тези пациенти преди лечението често показва еозинофилно възпаление на ДП. Пациенти с този фенотип на БА обикновено се повлияват добре от лечението с инхалаторен кортикостероид (ИКС).

Неалергична астма: астма, която не е свързана с алергия. Клетъчният профил на храчките при тези пациенти може да бъде неутрофилен, еозинофилен или да съдържа само няколко възпалителни клетки. Пациентите с неалергична БА често реагират по-слабо на ИКС.

Астма с фиксирана обструкция: някои пациенти с дългогодишна астма развиват фиксирана обструкция, което се смята, че се дължи на ремоделиране на стените на ДП.

Астма при деца с наднормено тегло: някои пациенти със затлъстяване и БА имат забележими респираторни симптоми и слабо еозинофилно възпаление на ДП. Особено актуална за детска и училищна възраст, където 40% от децата вече са наднормено тегло (272).

Вирусно-индуциран БОС: Епизоди на БОС може да се наблюдават при голяма част от децата на възраст под 5 години. Обикновено се свързва с инфекции на горните дихателни пътища, които се срещат в тази възрастова група около 6 – 8 пъти годишно. Но някои инфекции като RSV протичат с БОС, поради което понякога е трудно да се определи дали изявата на БОС в хода на респираторна инфекция е БА (273, 274).

7.6. Диагноза

БА в детска възраст е често заболяване, но в същото време, под маската на астмоподобни състояния могат да се крият редица заболявания. Тъй като диагнозата бронхиална астма е сериозна и се поставя за цял живот, педиатрите се нуждаят от диагностични критерии, които да ги предпазят както от хипердиагноза, така и от забавяне в диагнозата. Изработен е клиничен индекс с висока специфичност (97%) за деца след 3-годишна възраст, основан на наличието на поне един важен рисков фактор (наследственост за астма и/или екзема) и два от трите нискорискови фактора (еозинофилия, БОС без инфекция и алергичен ринит) (275, 276).

В подкрепа на диагнозата може да бъде еозинофилия (> 450/μL) в ДКК. Еозинофилия, обаче може да има и у алергично болен с полиноза само по време на поленовия сезон и след това да изчезне. Наличието на еозинофилия в ДКК е в подкрепа на диагнозата БА, но този показател не е специфичен за заболяването. Еозинофилия се наблюдава и при редица други състояния и заболявания. Именно поради това еозинофилията е несигурен маркер доказващ БА. Макар, че определянето на броя на еозинофилите в периферна кръв не е специфичен маркер за БА, той може да бъде използван за определяне на риска за екзацербация. Автори откриват корелация между броя на еозинофилите в ДКК и ФЕО1 (277). В друго проучване е доказана връзката между еозинофилията в ДКК и риска от екзацербация при пациенти с тежка еозинофилна БА (278). Price DB et al. в свое проучване с над 130 000 пациенти с бронхиална астма доказват, че наличието на еозинофилия в ДКК > 400 кл/μL е свързано с по-висок риск от екзацербации и по-малки шансове за постигане на контрол на заболяването в следващите 12 месеца (279). Авторите препоръчват рутинно изследване на еозинофилите в периферната кръв, като биомаркер за оценка на риска при тези пациенти, поради това, че тези от тях с висок еозинофилен брой са изложени на по-голям риск от бъдещи екзацербации и е необходимо да бъдат по-стриктно проследявани (279).

Широкодостъпен метод за оценка на алергичното възпаление на дихателните пътища е изследването на Ео в натривка от назална лигавица (280). При еозинофилия

> 4% в малката възраст и > 10% за деца в училищна възраст може да се приеме засягане на респираторната система от алергично заболяване, както и че това алергично заболяване ще се повлияе добре от лечение с КС (238). Проучвания доказват, че е налице връзка между еозинофилите в назалния секрет и другите маркери за алергични заболявания. Изследването за еозинофили в натривка от назална лигавица може да се използва при диагностицирането на детска алергична астма, като Ео могат да бъдат предсказващ фактор за персистираща астма при тези пациенти (280).

IgE играе ключова роля в медиирането на алергичният отговор при БА. Пациентите с алергична БА имат повишени нива на IgE в сравнение със здрави контроли (281). Изследването на серумните нива на IgE е диагностичен тест, който трябва да се преценява внимателно. Редица фактори (възраст, пол, заболявания, излагане на действието на тютюнев дим) могат да повлияят стойностите на IgE. IgE са повишени при пациенти с алергично заболяване, като това е най-изразено при пациенти с атопичен дерматит, следвани от тези с БА (238). Нивата на общите серумни IgE са свързани с възрастта, като пиковите нива се наблюдават по време на детството, обикновено на възраст между 8 и 12 години, след което намаляват (281). Определянето на нивата на алерген-специфичните IgE, най-често чрез RAST, имат по-добри позиции в диагностичния процес (238). По-голямата част от пациентите с БА имат алергична сенсибилизация, като наличието на алерген-специфични IgE и излагането на алергена са рискови фактори за екзацербация. Повишените серумни нива на IgE корелират с тежестта на астмата, както при възрастни, така и при деца. Вероятността от екзацербации и намаляване на ФЕО1 се повишава с повишаване на специфичните серумни стойности на IgE (282). При пациенти с алергична БА са налице по-високи нива на общи серумни IgE в сравнение с тези с неалергична БА (281, 283, 284).

Определянето на специфичните IgE не е по-специфичен от кожно-алергичните проби (КАП) и затова е уместно последните да се правят и при отрицателен RAST (238, 281, 284). КАП имат висока специфичност, но се влияят от дермографизъм, прием на антихистамини и рядко от лечение с КС. КАП може да се провеждат още след 4-седмична възраст (238, 285).

Помощен тест в диагнозата на БА е неинвазивното измерване на фракцията на издишания азотен окис – важен биомаркер за наличие на възпалителен процес в дихателната система, който доказано корелира с еозинофилията в индуцираната храчка (238, 286-288).

Най-надежден метод за диагнозата БА е функционалното изследване на дишането (ФИД), като при деца в предучилищна възраст понастоящем са налични няколко техники за измерване на белодробната функция: форсирана спирометрия (от 5-годишна възраст),

импулсна осцилометрия (> 3 години), плетизмография (> 3 години), метод на отмиване с множество вдишвания (> 3 години) и импедансна пневмография (> 1 години) (289). Положителният БДТ не винаги означава БА, тъй като той може да е положителен и при алергичен ринит, муковисцидоза, бронхиектазии и облитериращ бронхит (235, 238, 290-294). Техниката на форсирани осцилации (FOT) през последното десетилетие се използва все по-често като инструмент за диагностика и наблюдение на пациенти с БА (295). През 2004 година ERS публикува стандарт на методиката и препоръки за клинична употреба (296). В документа се потвърждава диагностичната стойност на метода, която се равнява на форсирана спирометрия при пациенти с обструктивен вентилаторен дефект. Въпреки че FOT набира голяма популярност през последните години, познаването ѝ, достъпността до апаратурата, както и комплексността на анализа и интерпретацията, все още ограничават по-широкото му навлизане в клиничната практика (296).

Определянето на ВЕД има по-малка диагностична стойност от форсираната спирометрия, а стойностите му са строго индивидуални, въпреки изработените норми (238, 297, 298).

Нормалното рентгеново изследване във фас и профил, в редки случаи с някои неспецифични белези на емфизем (хоризонтален ход на диафрагмата и ребрата) и/или перибронхиални уплътнения е в полза на БА и изключва заболявания, които могат да я наподобяват в своя клиничен ход (аспирационна пневмония, муковисцидоза, аспергилоза, бронхиектазии и др.) (238).

7.7. Лечение на БА

Целта при лечението е постигане на контрол върху симптомите, осигуряване на нормална физическа активност, без ограничаване при игра и спорт, запазване на показателите на ФИД около нормата, живот без екзацербации на болестта, при избягване на страничните ефекти на използваните медикаменти (235, 238).

Лечението на БА включва 2 групи медикаменти – медикаменти за постигане на контрол на болестта и медикаменти за лечение на пристъпа. Първата група лекарства цели овладяване на алергичното възпаление, чрез ежедневен прием в продължителен период от време. Втората група медикаменти целят овладяването на БОС (235, 238).

Медикаменти контролиращи БА. За момента, *инхалаторните кортикостероиди* проявяват най-силен противовъзпалителен ефект. В проучвания, категорично е доказан ефекта им върху редуциране на симптомите на БА и подобряване на качеството на живот, подобряване на белодробната функция, намаляване на БХ, намаляване на бронхиалното ремоделиране, намаляване на честотата и тежестта на екзацербациите,

редуциране наполовина нуждата от системни КС по време на пристъп и рязко снижение на леталитета от БА. Въпреки неоспоримите си качества, ИКС не лекуват болестта и когато тяхното приложение се спре симптомите се възвръщат в рамките на седмици или месеци. Принцип в лечението с всички ИКС е предпочитанието към ниските дози. Счита се, че повишаването на дозата до максимална обикновено не носи съществено подобрение в хода на болестта с изключение на пациенти пушачи (тютюнопушенето намалява отговора към ИКС) и деца с астма от усилие. Ролята на ИКС при деца, чиито пристъпи са вирус индуцирани остава спорна. ИКС не увеличават риска от белодробни инфекции (238).

Препоръчва се поне веднъж годишно да се проверява ръстът на децата с астма, лекувани с инхалаторни кортикостероиди. Инхалаторните глюкокортикостероиди не са свързани с повишена поява на катаракта при децата. ИКС трябва да се прилагат поне 3 месеца, за да се оцени ефективността на лечението за постигането на добър контрол на бронхиалната астма (236).

Левкотриенови антагонисти. Ефектите на препаратите включват – слаб бронходилататорен ефект, намаляване на тежестта и изявата на симптомите, подобряване на белодробната функция и намаляване на астматичното възпаление, но въпреки това те не проявяват по-добри ефекти върху болестта, сравнени с ИКС. Особено удачна е и употребата им при астма от усилие, вирус индуцирани пристъпи на БА във възрастта до 5 години или триадна астма, където може да се направи опит за монотерапия. Най-често се добавят към лечението с ИКС (238).

Дългодействащи инхалаторни β_2 агонисти – LABA (formoterol и salmeterol). Ако се използват, дългодействащите β2-агонисти трябва да се прилагат само в комбинация с подходяща доза инхалаторен глюкокортикостероид, определен от лекуващия лекар и за предпочитане в инхалер с фиксирана комбинация (236).

Теофилините имат бронходилататорен ефект. Ако се прилагат продължително време имат и слаб противовъзпалителен ефект. Поради изразените странични ефекти (повръщане, диария, аритмии, гърчове и дори смърт) при доза над 10 mg/kg, употребата им в педиатрията е силно ограничена, а предпочитаната доза е 5 – 10 mg/kg.

Анти IgE (omalizumab). Хуманизирано моноклонално Ат, което се свързва с IgE и по този начин препятства свързването му с високо специфичните IgE рецептори и блокира развитието на IgE-медиирана алергична реакция. Препаратите са индицирани само при пациенти с високи нива на IgE и неконтролирана от други медикаменти БА над 6-годишна възраст.

Системни КС са уместни за период не по-дълъг от 2 седмици и то при пациенти, при които са изчерпани другите опции за контрол на БА.

Алерген специфична имунотерапия има доказан ефект за намаляване на развитие на БА. Алергенната имунотерапия може да бъде част от комплексното лечение на лека и средно тежка астма при деца над 5 години (236).

Схема на лечение. Общоприето е стъпаловидното приложение на медикаментите (Табл. 4, Табл. 5 и Табл. 6). При неконтролирана БА се добавят лекарства и/или се повишават дозите, а при постигане на контрол, стъпаловидно се намаляват броя на медикаментите и дозите им. Стремежът на лечение е постигане на контрол с минимален брой медикаменти, в минимални дози. В целия план на лечение присъстват SABA или ниска доза ИКС+формотерол – при нужда.

Таблица 4. *Стъпаловиден подход – фармакотерапия при пациенти над 12 години и възрастни (GINA 2021 (235))*

Стъпаловиден подход – фармакотерапия при пациенти над 12 години и възрастни					
	Стъпка 1 - 2		Стъпка 3	Стъпка 4	Стъпка 5
Предпочитан избор на поддържаща терапия	Ниска доза ИКС/формотерол по време на пристъп		Ниска доза ИКС/формотерол	Средно висока доза ИКС/формотерол	Добави LAMA. Фенотипизиране ± терапия с анти-IgE, антиIL5/5R, анти IL4R. По-висока доза ИКС/формотерол
Облекчаващ медикамент	При нужда ниска доза ICS - формотерол				
	Стъпка 1	Стъпка 2	Стъпка 3	Стъпка 4	Стъпка 5
Други възможности	Ниска доза ИКС по време на пристъп заедно с SABA	Ниска доза ИКС	Ниска доза ИКС - LABA	Средна или висока доза ИКС - LABA	Добави LAMA. Фенотипизиране ± терапия с анти-IgE, антиIL5/5R, анти IL4R. Обмисли висока доза ИКС - LABA
Облекчаващ медикамент	При нужда SABA				
ИКС – инхалаторни кортикостероиди; LABA – дългодействащи бета2-агонисти; SABA – краткодействащи бета2-агонисти; LTRA – левкотриен рецепторен антагонист; LAMA – дългодействащи мускаринови антагонисти.					

Таблица 5. *Стъпаловиден подход – фармакотерапия при деца от 6 до 11 години (GINA 2021 (235))*

Стъпаловиден подход – фармакотерапия при деца от 6 до 11 години					
	Стъпка 1	Стъпка 2	Стъпка 3	Стъпка 4	Стъпка 5
Предпочитан избор на поддържаща терапия	Ниска доза ИКС по време на пристъп	Ниска доза ИКС	Ниска доза ИКС/ LABA Или средновисока доза ИКС или Ниска доза ИКС / формотерол	Средно висока доза ИКС/LABA Ниска доза ИКС / формотерол	Фенотипизиране ± по-висока доза ИКС/LABA или допълнителна терапия с анти-IgE
Други възможности	Поддържаща ниска доза ИКС	LTRA или ниска доза ИКС	Ниска доза ИКС+LTRA	Добавете tiotropuim или LTRA	Допълнително анти-IL5, или добавка ниска доза ОКС, но помислете за страничните ефекти
Облекчаващ медикамент	При нужда SABA		При нужда SABA или ниска доза ICS/formoterol		
ИКС – инхалаторни кортикостероиди; LABA – дългодействащи бета2-агонисти; SABA – краткодействащи бета2-агонисти; LTRA – левкотриен рецепторен антагонист; ОКС – орални кортикостероиди.					

Таблица 6. *Стъпаловиден подход – фармакотерапия при деца под 5 години (GINA 2021 (235))*

Стъпаловиден подход – фармакотерапия при деца под 5 години				
	Стъпка 1	Стъпка 2	Стъпка 3	Стъпка 4
Предпочитан избор на поддържаща терапия		Ниска доза ИКС	Удвояване на "ниската доза" ИКС	Продължаване на контролиращата терапия и оценка на терапията от специалист
Други възможности		Левкотриен рецепторен антагонист (LTRA) Интермитентно приложение на ИКС при респираторни инфекции	Ниска доза ИКС+LTRA Обмисли консултация със специалист	Добавете LTRA или увеличете ИКС; добавяне на интермитентни ИКС
Облекчаващ медикамент	При нужда SABA			
Следвайте тези стъпки при деца с:	Нечести вирусни хрипове; без или със редки прояви на симптоми	Астма симптомите не са добре контролирани или >3 екзацербации на година. Симптомите не са съвместими с астма, но епизодите на хриптене са чести, всяка 6-8 седмица. Диагностично проследяване за 3 мес.	Поставяне на диагнозата астма, лош контрол на ниски дози ИКС. Проверка на инхалаторна техника, придържане	Лош контрол и при удвояване на дозата на ИКС.
ИКС – инхалаторни кортикостероиди; LABA – дългодействащи бета2-агонисти; SABA – краткодействащи бета2-агонисти; LTRA – левкотриен рецепторен антагонист;				

Съгласно препоръките на GINA 2021 лечението на хоспитализирани деца с астматичен пристъп включва: прилагане на кислород, бета-2-миметици с кратко действие и системен кортикостероид (235).

Поведение при астматичен пристъп (299)

1. Оценка на тежестта на астматичния пристъп (Табл. 3)

2. Индикации за хоспитализация: възраст под 1 година; необходимост от чести впръсквания на бързодействащ бета-2-агонист (SABA) в рамките на 1 – 2 часа; тежка дихателна недостатъчност (ДН), невъзможност за прием на течности и говор, тахикардия; симптоми на мозъчна хипоксемия (унесеност, дезориентация за време и място); симптомите не се повлияват от SABA или се повлияват за много кратко време; дете отглеждано в лоша социална среда; при satO2 < 92%.

3. Необходими изследвания:

- *Пулсоксиметрия:* показана особено в случаите, когато детето не може да изпълни Върхов екпираторен дебит (ВЕД). Нормалната сатурация е над 95%, При нива под 92% – е необходима хоспитализация, а сатурация под 90% е знак, че е необходима агресивна терапия. Кислородната сатурация се измерва преди началото на кислородотерапията.
- *КГА* – Задължителен при пациенти, при които липсва ефект от началната терапия и при проследяване на деца в тежко състояние. Объркаост или сомнолентност може да са следствие на нарастване на PCO2.
- *Пулмография* – рутинната пулмографията не е показана при всички деца с астматичен статус. Но е абсолютно показана в следните случаи: когато не е ясна етиологията на бронхообструктивния синдром; когато е налице разлика във физикалната находка между двете гръдни половини (това важи в особена степен при деца под 5 год.в., като не бива да се забравя, че при астматиците също може да е налице аспирация на чуждо тяло); когато е налице локализирана находка; когато е налице съмнение за пневмония; когато е налице съмнение за баротравма – пневмоторакс или пневмомедиастинум.
- *Функционално изследване на* дишането – не е показано при тежък пристъп. Неоправдано е провеждането му при дете, което е хемодинамично нестабилно или кислородозависимо.

- *ВЕД метрия:* оценя се върховия експираторен дебит при леглото на болния и по този начин може да се проследи за влошаване или подобряване от проведената терапия. Препоръчва се строго преди започване на терапията.
- *ЕхоКГ* – при тежък астматичен статус.

Проследяване на децата с тежък астматичен пристъп: Дихателна и сърдечна честота, артериално налягане, пулсоксиметрия – на всеки час. ВЕД (при големи деца) – на всеки 3 часа, също и при влошаване в състоянието;

В случаите, когато след първоначалната терапия липсва ефект или напротив налице е влошаване, е задължително хоспитализиране на детето в интензивно отделение, където има възможност за интубация и изкуствена белодробна вентилация (ИБВ).

NB! Задължително е при снемане на анамнезата и физикалния статус – търсене на белези на анафилактична реакция.

4. Лечение на астматичния пристъп: ръководен принцип на поведение при астматичния пристъп е последователност и стъпаловиден подход в терапевтичната намеса:

а) Салбутамол: При деца, които са с умерено тежък и тежък астматичен пристъп се предпочита инхалиране на бронходилататора чрез инхалатор, като по-този начин не се изисква специален начин на дишане. При кърмачета и деца до 2 год.в. се използват каски. Предимство при използването на каски е, че по време на инхалацията може да се подава и кислород. Интервала през който се правят инахалациите е 4 – 6 часа. Предпочита се инхалаторното приложение на салбутамол, защото се постига по-бърза бронходилатация с по-малки дози и по-малко странични ефекти отколкото при перорално или венозно приложение. Пероралните β_2-агонисти (*Ventolin*) са показани при по-леки пристъпи, в доза 0,15 mg/kg/24 часа, разпределена през 8 часа. Честотата на страничните действия е причина за ограниченото им приложение.

NB! Дългодействащите β_2-агонисти не се използват за лечение на астматичен пристъп.

б) Кортикостероиди: При неповлияване се добавя системен кортикостероид (КС) Methylprednisolone – в доза 1 – 2 mg/kg/24 часа. Добавянето на системен КС в първия един час от началото на астматичния пристъп води до намаляване на тежестта му. Максимална доза: деца до 2 год.в. – 20 мг/дневно; между 2 и 5 год.в. – 30 мг/дневно; деца над 6 год.в. – 60 мг/дневно. Понякога повишаването на дозата на инхалаторния КС (ИКС) може да бъде достатъчно ефективно и да измести пероралния КС. Препоръчва се инхалаторния КС да се прави 10 – 15 минути след бронходилататора. Към парентерално

приложение се преминава при повръщане и при критичен пациент. Обичайната продължителност на терапията със системни КС е 5 – 7 дни.

в) Антихолинергични медикаменти (Ipratropium bromide). Като допълнителен бронходилататор, при деца над 6 год. в. може да се използва Ipratropium bromide – по 2 впръсквания на всеки 6 часа (дозата освободена от инхалера е 0,02 mg). Може да се комбинира с β_2-агонисти. При деца с тежък пристъп е необходимо приложение на Атровент с обемна камера (малкообемна или спейсър).

г) Новфилин – има по-слаб бронходилататорен ефект от салбутамола, но приложението му i.v. може да се използва при тежък пристъп и незадоволителен ефект от инициалната терапия с вентолин и системен КС. Поради малката разлика между лечебната и токсичната серумна концентрация и особености в метаболизма му не се препоръчва в кърмаческа възраст. Перорално приложение: препоръчваната доза при деца с тегло над 20 кг е 10 – 16 мг/кг.т./24 часа разпределена на 3 или 4 приема, през равни интервали. Венозно приложение: схемата на насищане: започва се с инфузия 3 mg/kg – бавно венозно за 30 минути, след което се продължава със скорост 1 mg/kg/h за деца на възраст между 1 и 9 години и 0,8 mg/kg/h за деца между 10 и 18 години.

д) Магнезиев сулфат (Cormagnesin). Показан за употреба при деца с тежък рефрактерен на терапия астматичен пристъп. Прилага се бавно венозно за 30 – 60 мин в доза 25 – 50 mg/kg, (максимална доза 1 грам). Задължително е ЕКГ мониториране при приложение на венозен магнезий. Противопоказанията за приложението му са: свръхчувствителност, миастения гравис, изразена брадикардия, A-V блок, тежки нарушения в бъбречната функция. Не се прилага едновременно с барбитурати – поради риск от потискане на дишането.

е) Кислородотерапия. Налага се за поддържане на $SatO_2 > 95\%$ за деца под 5-год. възраст, бременни и сърдечно болни. При кърмачета и деца до 2-год. в. кислородотерапията се провежда чрез палатка, докато при големи деца с маска или назална канюла. При пациенти с персистираща тежка диспнея и тежка хипоксемия се налага проследяване на кръвно-газов анализ и активно търсене на подлежащо заболяване.

ж) Запазване на водно-електролитното равновесие. По време на пристъп малките деца губят течности чрез perspiratio insensibilis, но рехидратацията с големи количества течности може да доведе до влошаване, поради обременяване на десните сърдечни кухини.

з) Муколитици – употребата по време на пристъп не се препоръчва, поради риск от значимо влошаване на вентилацията. Това важи в особена степен при деца под 5 год.в., при които дихателните пътища са по-тесни. Муколитици са показани при деца, при които бронхообструкцията е овладяна и са налице гъсти и жилави секрети, които трудно се отхрачват.

и) Антибиотици – показани са в случаите на суперпонирана бактериална инфекция (фебрилитет, гноевидна експекторация, рентгенологични данни за пневмония)

NB! По време на пристъп дихателната гимнастика, провеждане на функционално изследване на дишането (ФИД) могат да влошат бронхоконстрикцията. Независимо колко неспокойно е детето по време на пристъп, седативите са забранени, поради доказаното повишаване на леталитета в тези случаи.

Калциеви препарати и антихистамини нямат ефект при лечение на астматичен статус. Адреналин е показан единствено при деца с анафилактична реакция или ангиоедем.

5. Усложнения при деца с астматичен статус: анафилактична реакция, пневмония, ателектаза, пневмоторакс и/или пневмомедиастинум. Всяко влошаване на газообмена при дете с астматичен статус – насоча към настъпило усложнение, поради което е задължително провеждане на пулмография по спешност.

6. Рискови фактори, предвещаващи лоша прогноза: анамнестични данни за предхождаща тежка екзацербация, наложила хоспитализация в интензивно отделение и/или интубация и ИБВ; пациенти с тежка форма на заболяването, използващи като контролираща терапия перорален КС, или наскоро спрята терапия с перорален кортикостероид; пациенти, които не използват инхалаторен КС; анамнестични данни за честа употреба на салбутамол; пациенти с психично заболяване; пациенти с алергия към храни

ИЗВОДИ ОТ ЛИТЕРАТУРНИЯ ОБЗОР

На базата на задълбочения литературен обзор правим следните по-важни ИЗВОДИ:

- Традиционните методи на преподаване като лекции и практически упражнения с пациенти са в основата на обучението по педиатрия, но през последните десетилетия е налице значим тласък в използването на симулационно обучение с различни модалности, наложени от по-краткия болничен престой и по-високите изисквания за безопасност на пациентите, както и високият брой студенти в медицинските университети.
- Обучението със симулатори с висока прецизност доказано води до повишаване на знанията и процедурните умения на студентите, като е налице и значима удовлетвореност сред участниците.
- Налице са разнопосочни данни относно ефективността на обучението с виртуален пациент сравнено с традиционното обучение по медицина, като липсва и категорично становище относно удовлетвореността сред студентите, участващи в обучения с VPs.
- Преобладващата част от проучванията сравняват два метода на обучение, като единици са тези от тях, сравняващи едновременно: традиционно обучение, виртуален пациент и симулатори с висока прецизност.
- Липсва подобно проучване в България.
- Остава спорен въпросът дали обучението на медици с VPs или симулатори с висока прецизност е със съпоставима ефективност на традиционно обучение край леглото на болния.

В резултат на констатациите, произлизащи от прегледа на литературата, се мотивира в най-висока степен потребността от настоящото проучване, което би допълнило, разширило и задълбочило публикуваните проучвания свързани с ефективността на симулационното обучение с виртуален пациент и симулатор с висока прецизност върху запазването на знанията и компетенциите на медиците.

III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Цел:

Да се определи ефективността на три различни метода на обучение по клиничен сценарий „Бронхиална астма в детската възраст“ на студенти по медицина.

Задачи:

1. Да се направи ретроспективен анализ на деца с бронхиална астма, преминали през Клиника по педиатрия за петгодишен период (01.09.2016 – 31.08.2021 год.) и на базата на резултатите от проучването да се създаде тест за оценка на знанията на студентите.
   - 1.1. Да се анализира и сравни социо-демографската характеристика на изследвания контингент според вида на астмата – алергична и неалергична.
   - 1.2. Да се определят рисковите фактори за развитие на бронхиална астма в детската възраст
   - 1.3. Да се анализират клиничните прояви при пристъп и резултатите от параклиничните изследвания.
   - 1.4. Да се създаде тест за оценка на знанията на студентите, използвайки получените данни
2. Да се разработят два симулационни сценария, които да се интегрират в обучението на студентите по медицина, използвайки резултатите от задача 1.
   - 2.1. Клиничен сценарий на дете с неалергична бронхиална астма
   - 2.2. Клиничен сценарий на дете с алергична бронхиална астма
3. Да се анализира профила на участващите в проучването студенти от V курс медицина и базисните им познания за БА преди обучението по педиатрия.
4. Да се анализират и сравнят придобитите знания чрез трите метода на обучение.
5. Да се анализира и сравни запазването на знанията, придобити чрез трите метода на обучение.
6. Да се анализира и сравни удовлетвореността на участващите в проучването студенти от V курс медицина.

IV. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

1. Дизайн на проучването

По своя характер проведеното проучване е комбинирано: ретроспективно и проспективно наблюдателно (Фиг. 2).

В началото се проведе ретроспективно проучване на хоспитализираните с бронхиална астма деца в Клиника по педиатрия на УМБАЛ „Свети Георги“ – Пловдив за петгодишен период. Проведено е епидемиологично медико-социално проучване върху 486 деца с пристъп на бронхиална астма за периода 01.09.2016 – 31.08.2021 год.

За техническа единица е избрана Клиника по Педиатрия на УМБАЛ „Св. Георги“ – ЕАД гр. Пловдив.

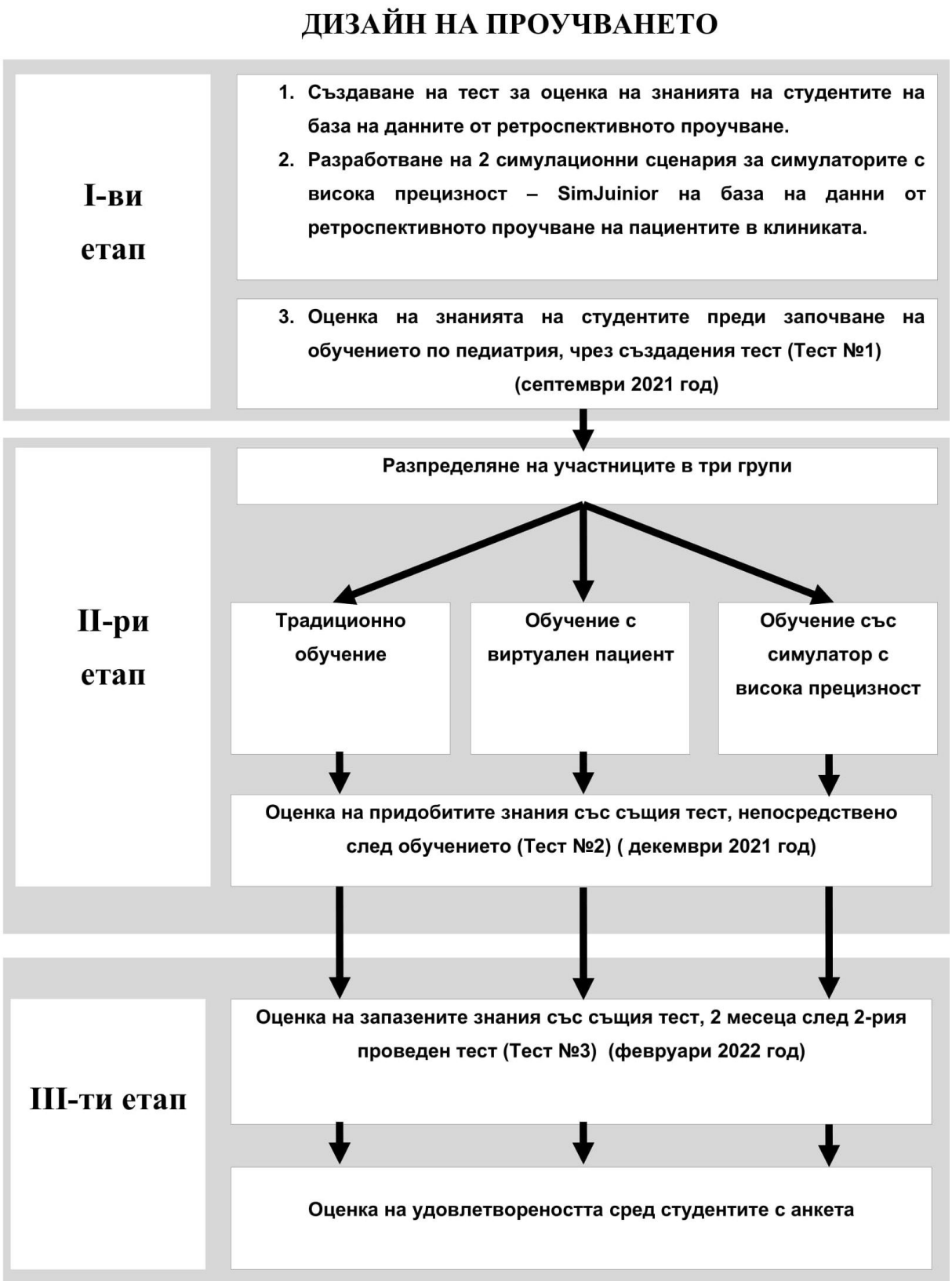
Логическа единица на наблюдение е всяко дете изписано с диагноза бронхиална астма в Клиника по Педиатрия на УМБАЛ „Св. Георги” – ЕАД за посочения период.

Впоследствие се проведе проспективно проучване като обект на наблюдение са 143 студенти по медицина от V курс в МУ-Пловдив, разпределени на случаен принцип в три групи:

- **I група – традиционно обучение (55 студента)**
- **II група – обучение с виртуален пациент (44 студента)**
- **III група - обучение със симулатор с висока прецизност (44 студента)**

За техническа единица е избран Медицински Симулационен Тренировъчен Център и Катедра по педиатрия и медицинска генетика на МУ-Пловдив.

Логическа единица на наблюдение е всеки студент по медицина от V курс в Медицински университет, гр. Пловдив.



Фигура 2. *Дизайн на проучването*

Основни признаци на наблюдение

При всички пациенти с БА са проследени:

1. Социално-демографски особености: възраст; пол; местожителство;

2. Диагноза; наличие на придружаващи заболявания;

3. Физическо развитие;

4. Анамнестични данни от родителите: протичане на бременността; патологични отклонения по време на бременността; протичане на неонаталния период; кърмене; тютюнопушене при родителите; фамилна обремененост за атопия

5. Наличие на собствен атопичен терен:наличие на алергичен риносинуит; наличие на алергичен конюнктивит; наличие на атопичен дерматит; наличие на хранителна алергия; наличие на лекарствена алергия.

6. Провокиращи фактори на астматичните пристъпи и сезонност

7. Тежест на астматичния пристъп.

8. Клинична картина при постъпването: тахипнея, тираж, тахикардия, прояви от страна на ГИТ, промени в съзнанието, усложнения в хода на пристъпа;

9. Данни от проведените изследвания: общ брой еозинофили в ДКК, еозинофили в натривка от носна лигавица, серумни имуноглобулини, кожно-алергични проби; Функционално изследване на дишането; Кислородна сатурация

10. Проведено лечение.

11. Продължителност на хоспитализацията.

12. Брой на хоспитализациите и прегледите в спешно отделение през изследвания период; лечение в интензивен сектор.

При всички студенти са проследени:

1. Социално-демографски особености: възраст; пол;

2. Оценка на входящите познания: брой точки за общите познания за бронхиална астма (**модул 1**); брой точки за всички клинични случаи (**модул 2**); брой точки за клиничния сценарий с астматичен статус, вкл. и с оценка на поведението през първите 20 минути; брой точки за случаите свързани с диференциална диагноза ;обща оценка по шестобалната система съответна на общият брой точки.

3. Оценка на придобитите познания: брой точки за общите познания за бронхиална астма (**модул 1**); брой точки за всички клинични случаи (**модул 2**); брой точки за клиничния сценарий с астматичен статус, вкл. и с оценка на поведението през първите 20

минути; брой точки за случаите свързани с диференциална диагноза ;обща оценка по шестобалната система съответна на общият брой точки.

4. Оценка на запазените познания: брой точки за общите познания за бронхиална астма (**модул 1**); брой точки за всички клинични случаи (**модул 2**); брой точки за клиничния сценарий с астматичен статус, вкл. и с оценка на поведението през първите 20 минути; брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза ;обща оценка по шестобалната система съответна на общият брой точки.

5. Оценка на удовлетвореността

2. Критерии за включване и изключване на пациенти в проучването

Критерии за включване на пациенти в проучването са:

- Диагноза Бронхиална астма - поставена на базата на анамнестични, клинични данни, както и резултатите от проведените параклинични, образни и функционални методи, като се използват критериите на действащия „Български консенсус за лечение и профилактика на бронхиална астма“ 2008 година (268).
- Възраст от 0 до 18 години

Критерии за изключване на пациенти от проучването:

- Пациенти с диагноза Бронхиална астма, но хоспитализирани по повод на Пневмония.
- Клинични случаи с липсваща и непълна информация

3. Критерии за включване и изключване на студенти в проучването

Критерии за включване на студенти в проучването:

- Студенти специалност Медицина от V курс

Критерии за изключване на студенти от проучването

- Отказ на студента от участие в проучването
- Некоректно и непълно попълнен тест

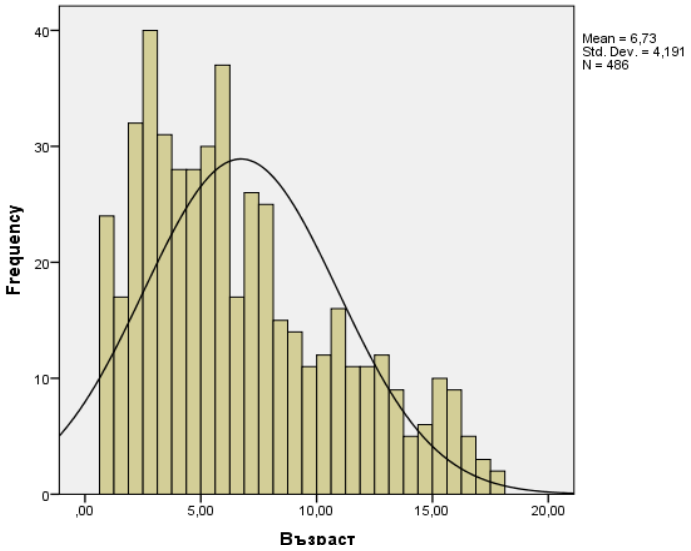
Органи на наблюдение

Събирането на първичната социологическа информация и проучването са извършени от дисертанта.

4. Демографска характеристика

4.1. Демографска характеристика на пациентите с бронхиална астма

Първоначалният скрининг на медицинска документация идентифицира 604 деца. След преразглеждане на медицинската документация от този първоначален брой отпадат 118 деца, непокриващи критериите за включване. От останалите 486 пациенти, с диагноза алергична бронхиална астма са 374 (77%), а тези с диагноза неалергична бронхиална астма са 112 (23%). Средната възраст на изследвания контингент е 6 год. 7 мес ± 4 години, като минималната възраст е 1 година, а максимална – 17 г. и 9 месеца (Фиг. 3).



Фигура 3. *Възрастово разпределение на пациентите с БА*

Средната възраст на пациентите с диагноза алергична бронхиална астма е 7 год. 3 мес.в. ± 4 год. (1 ÷ 17 год. 9 мес.). Средната възраст на пациентите с диагноза неалергична бронхиална астма е 4 год. 8 мес. ± 3 год 8 мес. (1 ÷ 16 год.).

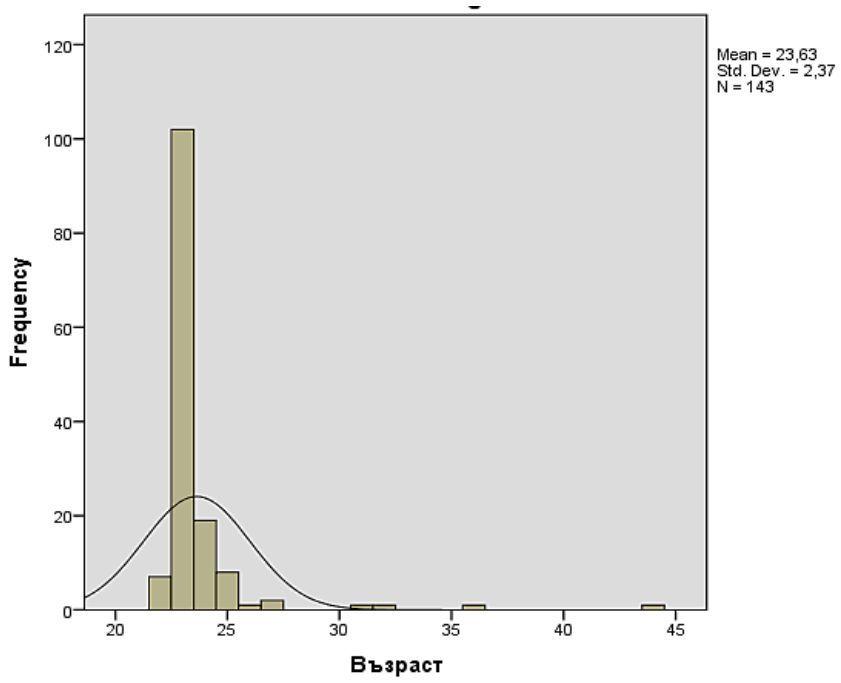
Пациентите бяха разпределени в три възрастови групи (съгласно GINA (235)). Най-много случаи със бронхиална астма са съсредоточени във възрастовата група до 5 години – 242 (49,8%), следвани от възрастовата група 6 – 11 г. – 174 (35,8%). Най-малък дял в извадката представляват децата във възрастовата група 12 – 18 г. – 70 (14,4%) Разпределението по пол показва, че децата от мъжки пол преобладават пред децата от женски пол, при съотношение момчета/момичета е 1,7:1 (Табл. 7).

Таблица 7. *Разпределение на пациентите по пол, диагноза и възрастова група*

Пол			Възрастова група			Общо
			под 5 години	6 – 11 години	12 – 18 години	
Мъжки	Дг:	Алергична Астма	99	111	33	243
		Неалергична Астма	48	11	6	65
	Общо		147	122	39	308
Женски	Дг:	Алергична Астма	61	43	27	131
		Неалергична Астма	34	9	4	47
	Общо		95	52	31	178
Общо	Дг:	Алергична Астма	160	154	60	374
		Неалергична Астма	82	20	10	112
	Общо		242	174	70	486

4.2. Демографска характеристика на студентите

Средната възраст на изследвания контингент е 24 ± 2 години, като минималната възраст е 22 години, а максимална – 44 години (Фиг. 4).



Фигура 4. *Възрастово разпределение на студентите*

Средната възраст на студентите, провели традиционна форма на обучение е 24 ± 2 год.; Средната възраст на студентите, провели обучение с виртуален пациент – 23 ± 1 год.; Средната възраст на студентите, провели обучение, чрез симулатор с висока прецизност е съответно 24 ± 3 год.

Студентите от женски пол са 83 (58%), а студентите от мъжки пол са 60 (42%).

Разпределението по пол показва, че във всички изследвани групи преобладават студентите от женски пол (Табл. 8).

Таблица 8. *Разпределение на студентите в трите групи по възраст и пол.*

	Традиционно обучение		
Пол	Мъже	Жени	Общо
Брой (n)	23	32	55
Брой (%)	41.8%	58.2%	100%
	Обучение с виртуален пациент		
Пол	Мъже	Жени	Общо
Брой (n)	19	25	44
Брой (%)	43.2%	56.8%	100%
	Обучение със симулатор с висока прецизност		
Пол	Мъже	Жени	Общо
Брой (n)	18	26	44
Брой (%)	40.9%	59.1%	100%

5. Използвани методи

5.1. Социологически методи

Документален метод

Изработена е „Карта на пациента“ за регистриране на получените данни от ИЗ на пациентите с бронхиална астма, лекувани в Клиника по педиатрия към УМБАЛ „Св. Георги“ ЕАД гр. Пловдив за посочения период (Приложение №1).

Тест за оценка на познанията на студентите (Приложение №2)

Създаден е на базата на резултатите от нашия клиничен материал, лекцията за Бронхиална астма в детска възраст, учебника по Педиатрия (300) и съгласно гайдлайна за разработване на проблемни клинични казуси на Медицински съвет на Канада (301), като е консултиран с д-р Георги Пашев, статистик в Университета на Британска Колумбия.

Тестът е съставен от отворени, затворени въпроси и клинични сценарии. Съдържа 26 теоретични въпроси, свързани с бронхиалната астма и 10 клинични случая. Някои от затворените въпроси са с повече от един възможен верен отговор. Всеки верен отговор се оценява с една точка, но на някои въпроси е дадена по-голяма тежест и съответно са оценени с по-голям брой точки. При отворените въпроси точките се определят от броя на ключовите думи в даденото определение или отговор.

При отчитане на резултатите от тестовете са взети предвид следните показатели:

- Брой точки за общите познания за бронхиална астма (**модул 1**)
- Брой точки за всички клинични случаи, т.е. оценка на умението на студентите за вземане на клинични решения (**модул 2**)
    - Брой точки за клиничния сценарий с астматичен статус, като се оценява и поведението през първите 20 минути
    - Брой точки за случаите свързани с диференциална диагноза, като тук поставянето на точна диагноза се оценява с една точка.
- Общ брой точки
- Обща оценка

Познанията са оценени чрез: брой точки и съответна на броя точки оценка по шестобалната система. Максималният брой точки е 126 т. МИНК (Минимално изискуемо ниво на компетентност) представлява 60% верни отговори т.е. при резултат под 76 т. – Слаб 2; 76 – 88 т. – Среден 3; 89 – 100 т. – Добър 4; 101 – 113 т. – Мн. добър 5; 114 – 126 т. – Отличен 6.

Максималният брой точки за общи познания (модул 1) е 58, а за клиничните случаи (модул 2) – 68. Максималният брой точки за клиничният сценарий с астматичен статус е 10 т. Максималният брой точки за случаите с определяне на ДД е 7 т.

Времето, което е определено за решаване на теста е 75 минути.

Изработена е статистическа карта за регистриране на получените данни от теста (Приложение №3).

Анкетен метод

На втория етап от проучването, за оценка на удовлетвореността на студентите от проведеното обучение бе изработена Анкетна карта (Приложение 4)

Анкетната карта съдържа 7 въпроса (открити и закрити) относно:

- Демографска характеристика: възраст, пол;
- Оценка на обучението по детска астма;
- Самооценката на знанията на студентите след приключване на обучението по отношение на умението за диференциална диагноза и поведението при дете с астматичен статус;
- Оценка на дискусията по време на и след приключване на обучението;
- Удовлетвореност

Използвана е ликертова скала.

5.2. Методи за оценка на тежестта на астматичния пристъп

Определянето на тежестта на пристъпа при хоспитализираните деца с БА е въз основа на клиничните данни, функционални изследвания, КГА и съгласно „Български консенсус за лечение и профилактика на бронхиална астма“ (268), където екзацербациите се класифицират на: леки, умерено тежки, тежки, риск от респираторен арест (Табл. 3).

5.3. Методи на обучение

В проспективната част на проучването използвахме три метода на обучение на студенти по медицина от V курс по темата Бронхиална астма в детска възраст.

- I група – Традиционно обучение (контролна)
- II група – Обучение с виртуален пациент
- III група – Обучение със симулатор с висока прецизност

Студентите и от трите групи присъстват на лекцията „Бронхиална астма в детска възраст“, както и на лекциите свързани със заболявания на дихателната система в детска възраст, които са част „ПРОГРАМА по ПЕДИАТРИЯ за студенти по МЕДИЦИНА“.

В I-вата група студентите провеждат традиционно упражнение на тема Бронхиална астма в детска възраст, със своите асистенти, като се разглеждат два клинични случая на деца с бронхиална астма. Продължителността на упражнението е 90 минути и включва: демонстрация на случаи с бронхообструкция; диференциална диагноза; диагностични критерии на бронхиална астма; особености на бронхиалната астма в кърмаческа възраст; лечение на астматичен пристъп и астматичен статус; профилактика

Студентите от II-рата група (виртуален пациент) се обучават с помощта на платформата CyberPatient, като се разглеждат два клинични случая на VPs с БА. Преди началото на експеримента, студентите от тази екпериментална група бяха обучени за използване на платформата CyberPatient - как да активират акаунта си, как да стартират клиничния случай, как се снема анамнеза и провежда физикален преглед, как се назначават лабораторни изследвания. Целта на това обучение е да се изключи влияние на вида метод върху придобиването на знания и клинични компетенции. След запознаване с платформата, всеки студент получи достъп до два клинични случая на детска астма, като бе определен период от 7 дни за решаване на клиничните случаи и самостоятелно обучение. За тези 7 дни студентите можеха да решат клиничните случаи толкова често, колкото пожелаят. След като приключи този период се проведе дебрифинг семинар, на който се обсъдиха двата клинични случая, със същите критерии както в контролната

група: диференциална диагноза; диагностични критерии на бронхиална астма; особености на бронхиалната астма в кърмаческа възраст; лечение на астматичен пристъп и астматичен статус; профилактика. Продължителността на семинара е 90 минути (Виж Приложение №5)

Студентите от III-тата група (обучение със симулатор с висока прецизност) бяха обучени в медицински симулационен тренировъчен център, като се използваха симулаторите с висока прецизност – SimJunior. В началото на обучението се проведе брифинг за запознаване с технологията, новата среда и целите на обучението. На студентите бе даден формуляр, където е описана анамнезата в двата клинични случая. Използвани бяха двата симулационни клинични сценария, разработени и интегрирани в симулаторите SimJunior. След приключване на симулацията се проведе дебрифинг семинар, където се обсъждат двата клинични случая, със същите критерии както в контролната група: диференциална диагноза; диагностични критерии на бронхиална астма; особености на бронхиалната астма в кърмаческа възраст; лечение на астматичен пристъп и астматичен статус; профилактика. Продължителността на симулационната сесия е 90 минути (Виж Приложение №6).

5.4. Статистически методи

Изхождайки от целта и задачите на проучването, както и от обема, и вида на данните при провеждане на проучването, бяха използвани следните статистически методи:

1. Описателни методи и методи за оценка:

- Вариационен анализ – стандартно отклонение, минимум, максимум и размах;
- Честотен анализ на качествени променливи (номинални и рангови), който включва абсолютни честоти, относителни честоти (в проценти), кумулативни относителни честоти (в проценти);
- Графични изображения;

2. Методи за проверка на хипотези:

2.1. Параметрични:

- Т-тест за две независими извадки (Independent Samples T-Test) – проверка за равенство на две средни.

2.2. Непараметрични методи:

- Методи на Колмогоров-Смирнов (Kolmogorov-Smirnov) и Шапиро-Уйлк (Shapiro-Wilk) – проверка за нормалност на разпределението на количествена променлива;
- Метод на Ман-Уитни (Mann-Witney) – сравняване на средни стойности в две групи на една количествена променлива, когато разпределението не е нормално;
- Метод на Kruskal -Walis H – сравняване на средни стойности на три и повече групи на една количествена променлива, когато разпределението не е нормално;
- Метод хи-квадрат (Chi-square test) или точен тест на Фишер (Fisher's exact test) – търсене на връзка между две качествени променливи;
- Медианен тест – сравняване на медианите в две групи на една количествена променлива.

3. Регресионен анализ:

- Логистичен регресионен анализ – зависимост на дихотомна променлива и множество независими променливи, които могат да са качествени или количествени;
- Бинарен логистичен регресионен анализ – за количествена оценка на факторите при дихотомен изход и изчисляване вероятностите за тези изходи.
- Линеен регресионен анализ – изследва зависимостта на количествени (резултативни) променливи

Използваното от нас критично ниво на значимост е $\alpha = 0,05$. Съответната нулева хипотеза се отхвърля когато P стойността (P-value) е по-малка от α.

За обработка на данните от проучването е използвана версията на SPSS – 26.0

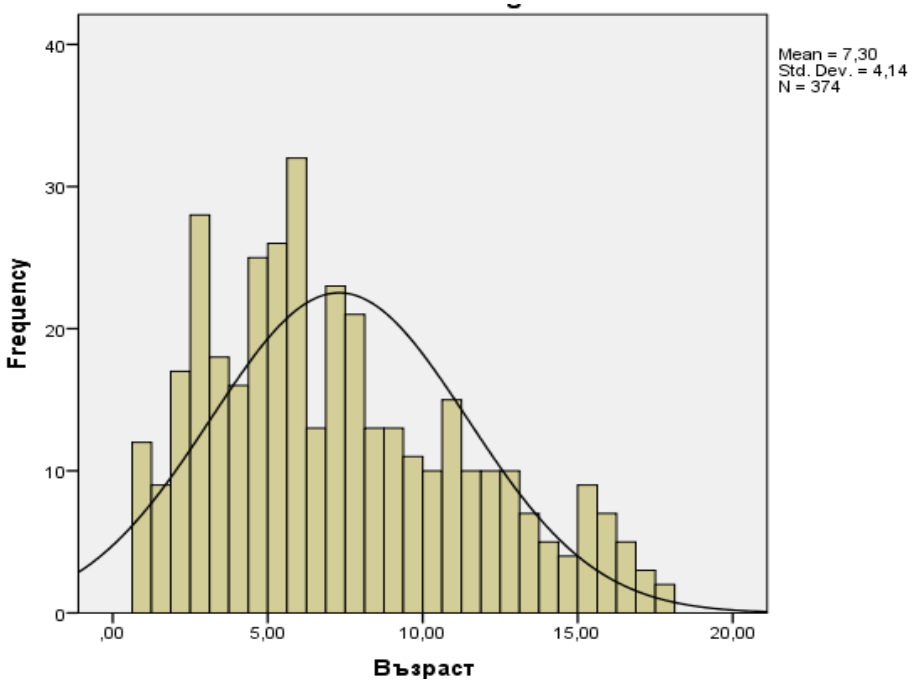
V. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1. Анализ на хоспитализираните деца с бронхиална астма в Клиника по педиатрия за петгодишен период

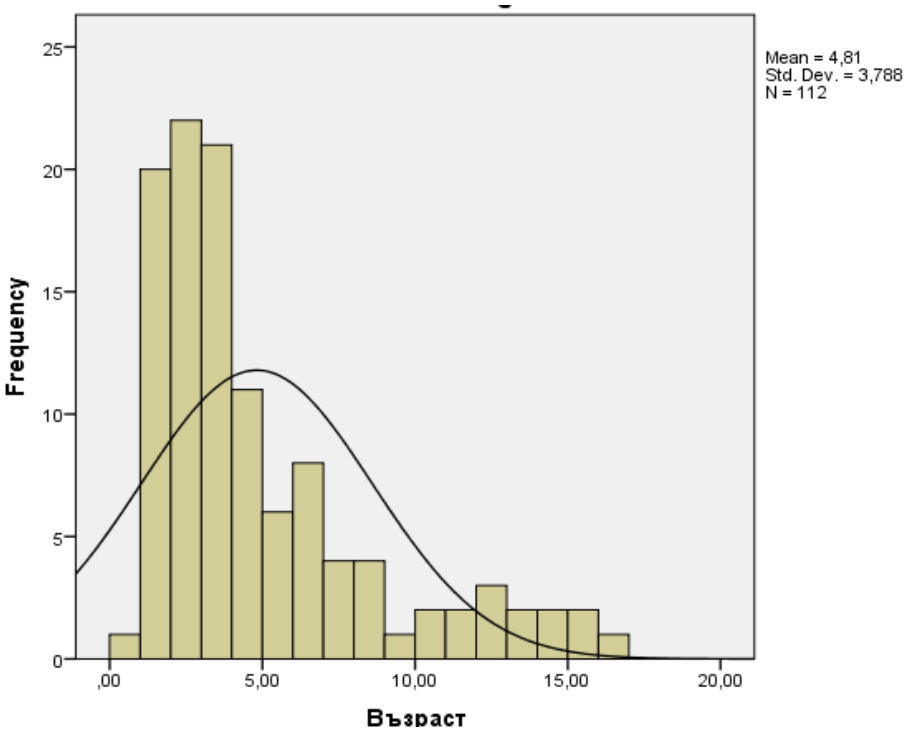
1.1. Определяне на рисковите фактори за развитие на бронхиална астма в детската възраст

Социо-демографски фактори

Средната възраст на изследвания контингент е 6 год. 7 мес. ± 4 години, като минималната възраст е 1 година, а максимална – 17 г. и 9 месеца. Средната възраст на пациентите с диагноза алергична бронхиална астма е 7 год. 3 мес.в. ± 4 год. (1 ÷ 17 год. 9 мес.) (Фиг. 5). Средната възраст на пациентите с диагноза неалергична бронхиална астма е 4 год. 8 мес. ± 3 год. 8 мес. (1 ÷ 16 год.) (Фиг. 6). Средната възраст на децата с алергична бронхиална астма е почти два пъти по висока от тези с диагноза неалергична бронхиална астма. Отчете се статистически значима разлика между възрастта на изследваните групи (p – 0,0005).

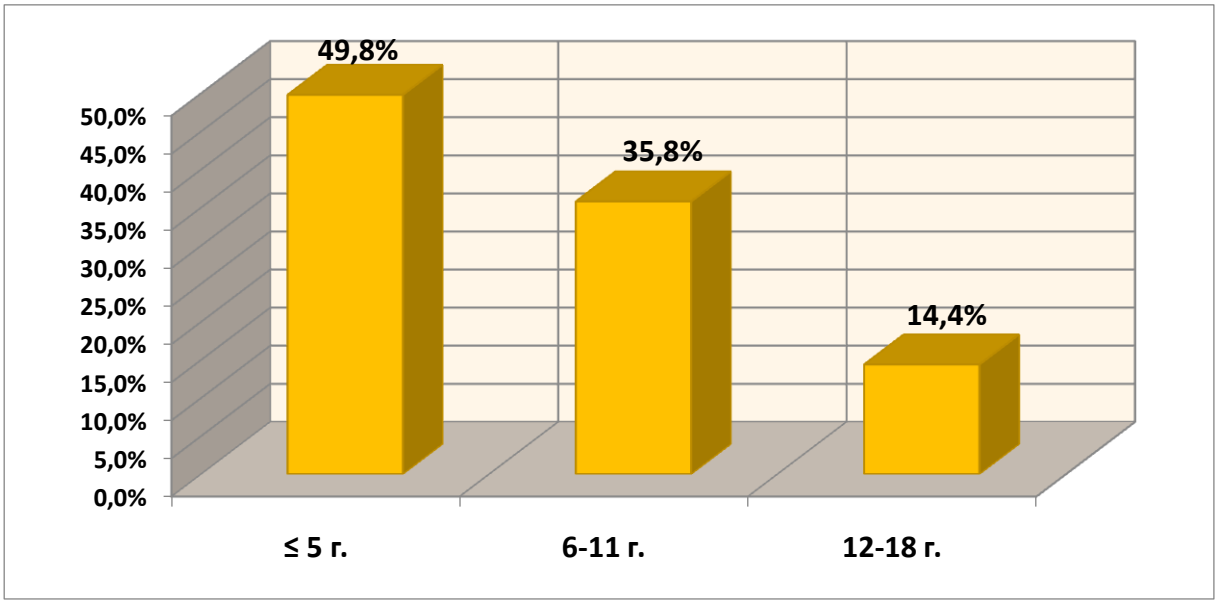


Фигура 5. *Средна възраст на пациентите диагностицирани с алергична бронхиална астма*



Фигура 6. *Средна възраст на пациентите диагностицирани с неалергична бронхиална астма*

Пациентите бяха разпределени в три възрастови групи (съгласно GINA). Най-много случаи със бронхиална астма са съсредоточени във възрастовата група до 5 години – 242 (49,8%), следвани от възрастовата група 6 – 11 г. – 174 (35,8%). Най-малък дял в извадката представляват децата във възрастовата група 12 – 18 г. – 70 (14,4%) (Фиг. 7).



Фигура 7. *Процентно разпределение на пациентите по възрастови групи*

Разпределението по пол показва, че децата от мъжки пол преобладават пред децата от женски пол, при съотношение момчета/момичета е 1,7:1. Не бе отчетена сигнификантна разлика между средната възраст на момичетата (6 год. 6 мес.в. ± 4 год. 3 мес.) и момчетата (6 год. 7 мес. ± 4 год.) – p > 0,05.

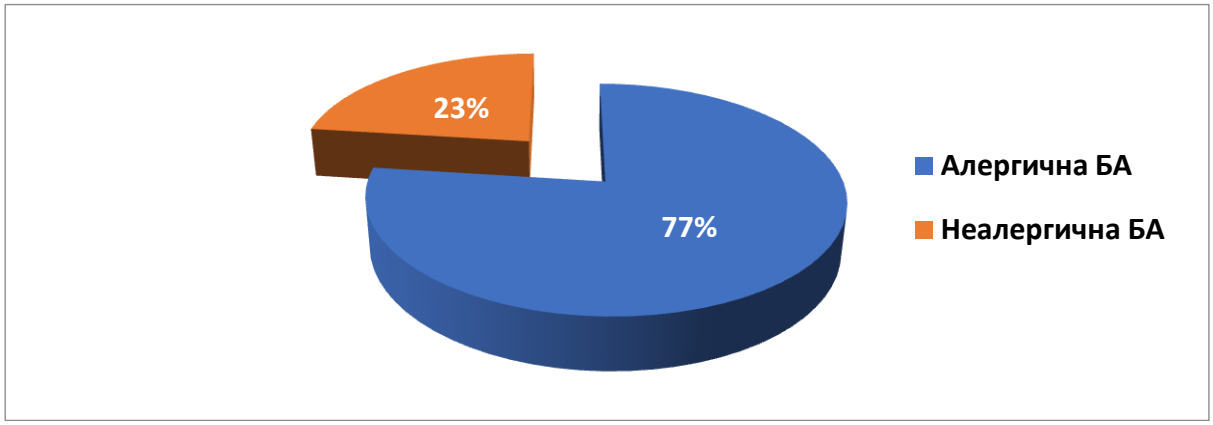
Отчетена бе, обаче сигнификантна разлика във възрастта на поставяне на диагнозата по признака пол *(p – 0,00003)*. При момчетата възрастта на поставяне на диагнозата бронхиална астма е на 4,1 г., докато при момичетата това обикновено се случва на 4,8 г.

Разпределението на изследваният контингент по пол показва преобладаване на момчетата и в трите възрастови групи, като съотношението мъжки/женски пол е най-високо във възрастови групи 6 – 11 год. (2.3:1) и при децата под 5 год.в. (1.5:1). С нарастване на възрастта на децата намалява и съотношението между двата пола – 1.3:1 (Табл. 9).

Таблица 9. *Процентно разпределение на пациентите по възрастови групи и пол*

			Възрастова група			Общо
			< 5 год.	**6 – 11 год.**	**12 – 18 год.**	
Пол	**Мъжки**	Брой	147	122	39	308
		%	60,7%	70,1%	55,7%	63,4%
	Женски	Брой	95	52	31	178
		%	39,3%	29,9%	44,3%	36,6%
Съотношение мъжки спрямо женски пол			1,5 : 1	2,3 : 1	1,3 : 1	1,7 : 1
Общо		Брой	242	174	70	486
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Пациентите с диагноза алергична бронхиална астма са 374 (77%), а тези с диагноза неалергична бронхиална астма са 112 (23%) (Фиг. 8).



Фигура 8. *Процентно разпределение на пациентите според вида астма*

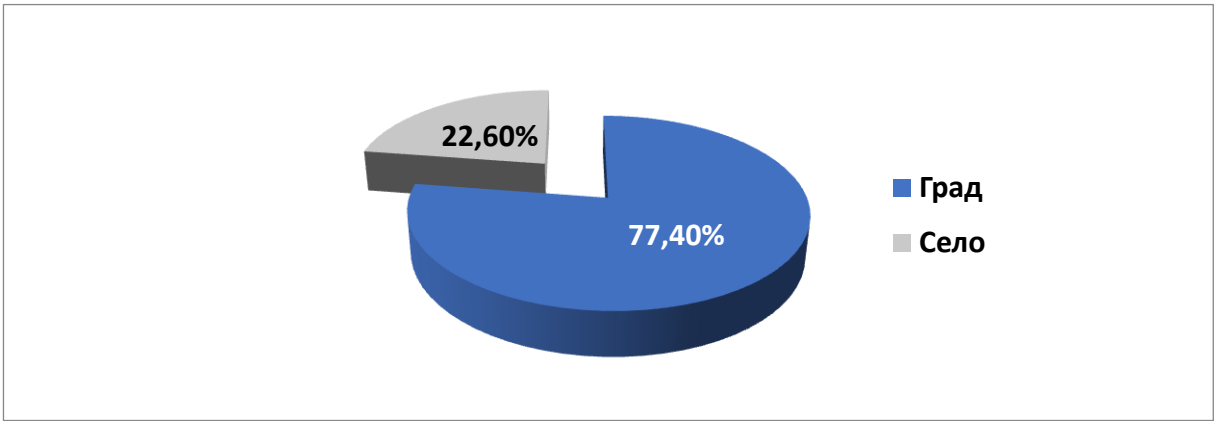
При анализ на разпределението по диагноза в трите възрастови групи се вижда ясно, че пациентите с алергична БА преобладават във всички възрастови групи (Табл. 10). От децата с неалергична БА най-висок е делът във възрастовата група под 5 години.

Таблица 10. *Процентно разпределение на пациентите според вида астма в трите възрастови групи*

			Възрастова група			Общо
			< 5 год.	6 – 11 год.	12 – 18 год.	
Диагноза	Алергична БА	Брой	160	154	60	374
		%	66,1%	88,5%	85,7%	77,0%
	Неалергична БА	Брой	82	20	10	112
		%	33,9%	11,5%	14,3%	23,0%
Общо		Брой	242	174	70	486
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Живот в урбанизиран район

В анализираната извадка преобладава местоживеенето в градовете – 77,4% (Фиг. 9). Две трети от диагностицираните с бронхиална астма деца са с постоянно местожителство в град. Установи се статистически значима връзка между местоживеенето в градовете и поставяне на диагнозата алергична бронхиална астма – (p = 0.01; r = 0,13).



Фигура 9. *Процентно разпределение на пациентите по местоживеене*

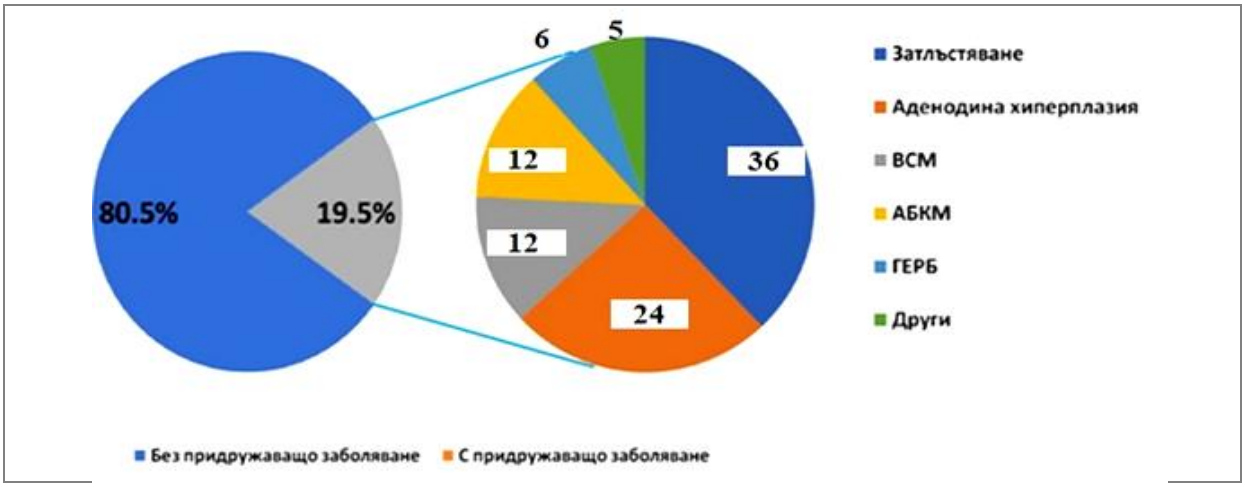
Анализът на резултатите при изследване на диагнозата спрямо възрастовата група, пола и местоживеенето, показа, че съществува връзка между поставената диагноза, възрастта и местоживеенето (Табл. 11). Най-голям относителен дял на децата с диагноза Алергична бронхиална астма е във възрастовата група от 6 до 11 години – 88,5%, мъжки пол – 78,9% и местоживеенето в град – 79,5%.

Таблица 11. *Честотно разпределение на пациентите по факторите – диагноза, възраст, пол и местоживеене*

		Алергична БА		Неалергична БА		p	r
		n	%	n	%		
Възрастова група	**≤ 5 г.**	160	66,1%	82	33,9%	0,0001	0,25
	6 – 11 г.	154	88,5%	20	11,5%		
	12 – 18 г.	60	85,7%	10	14,3%		
Пол	**Мъжки**	243	78,9%	65	21,1%	NS	NS
	Женски	131	73,6%	47	26,4%		
Местоживеене	**Град**	299	79,5%	77	20,5%	0,01	0,13
	Село	75	68,2%	35	31,8%		

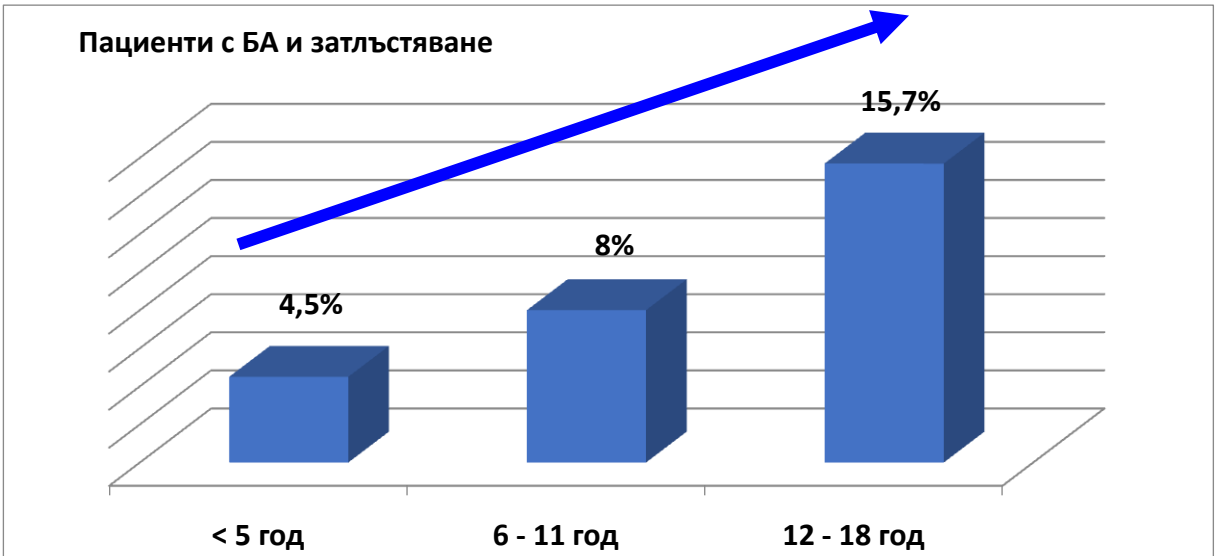
Придружаващи заболявания

От изследваните деца, с придружаващо заболяване са 95 (19.5%), като от тях най-често срещано е затлъстяването при 36 деца, аденоидна хиперплазия се наблюдава при 24 деца, вродени сърдечни малформации – 12 деца, алергия към белтъка на кравето мляко – също при 12 деца, гастроезофагеална рефлуксна болест при 6 деца и други при 5 деца (Фиг. 10). Най-голям процент на придружаващи заболявания се наблюдава във възрастовата група до 5 години – 48.4%, следвани от възрастовата група 6 – 11 г. – 35.8% и най-малко във възрастовата група на 12 – 18 г. – 15.8%.



Фигура 10. *Разпределение на пациентите, според придружаващото заболяване*

Проведеното изследване показва нарастване на честотата на деца със затлъстяване с възрастта. В групата под 5 год. – 11 деца (4.5%), следвана от групата 6 – 11 години – 14 деца (8.0%) и най-висок е процента на деца със затлъстяване във възрастовата група 12 – 18 години – 11 деца (15.7%) (Фиг. 11). Момчетата със затлъстяване са двукратно по-засегнати от момичетата, като съотношението е 2.27:1.



Фигура 11. *Процентно разпределение на пациентите със затлъстяване според възрастовата група*

Протичане на бременността и неонаталния период

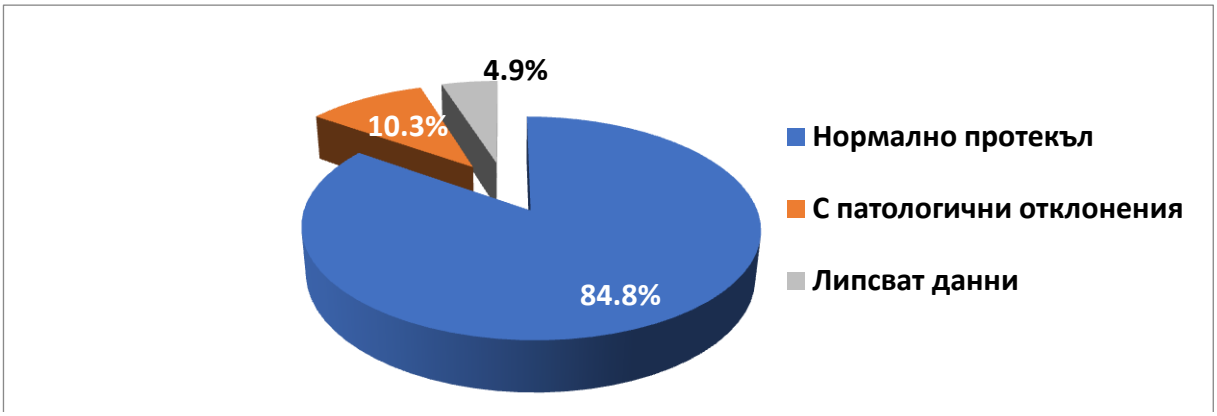
Преобладават децата, родени от нормално протекла бременност – 406 (83.5%); Едва при 54 (11.1%) от случаите се касае за патологично протичане на бременността, свързано най-често с прееклампсия, инфекция, контракции или кървене по време на бременността. За 26 (5.3%) няма данни за протичането на бременността на майките (Табл. 12).

Таблица 12. *Честотно разпределение на пациентите по фактора протичане на бременността*

Протичане на бременността	Брой (n)	Процент (%)
Нормално протекла бременност	406	83,5%
Бременност с патологични отклонения	54	11,2%
Няма данни за протичане на бременността	26	5,3%
Общо	**486**	**100%**

Подобни са резултатите при анализа на протичането на неонаталния период (Фиг. 12). При 412 (84,8%) от изследваните неонаталният период е протекъл нормално, без отклонения. При 50 (10,3%) от децата, неонаталния период е протекъл с отклонения, като най-честото патологично отклонение е РДС. При 24 (4,9%) няма данни относно протичането на неонаталния период.

Не бе отчетена статистически значима връзка между патологични бременност на майката и неонаталния период на детето за развитие на БА – $p > 0,05$.



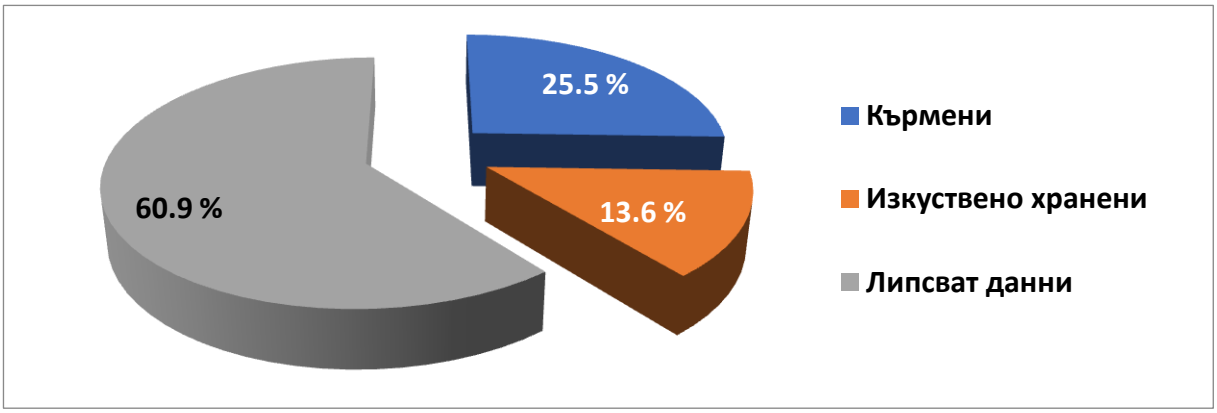
Фигура 12. *Процентно разпределение на пациентите според протичането на неонаталния период*

Физическо развитие

Не бе отчетена и връзка между поставянето на диагнозата бронхиална астма и показателя „Физическо развитие". Изоставане във физическото развитие се открива едва при 19 (3,9%) от децата в извадката, но при 36 (7.4%) от пациентите е налице затлъстяване.

Изкуствено хранене

В кърмачески период 124 (25.5%) от децата са били на естествено хранене, а 66 (13.6%) са били на изкуствено хранене. За съжаление за 296 (60.9%) от изследваните няма данни по този показател (Фиг. 13). Установи се статистически значима връзка между кърменето и поставянето на диагнозата бронхиална астма ($p = 0.03$; $r = 0.15$), като рискът е по-висок при деца на изкуствено хранене.



Фигура 13. *Процентно разпределение на пациентите по анамнестични данни за кърмене*

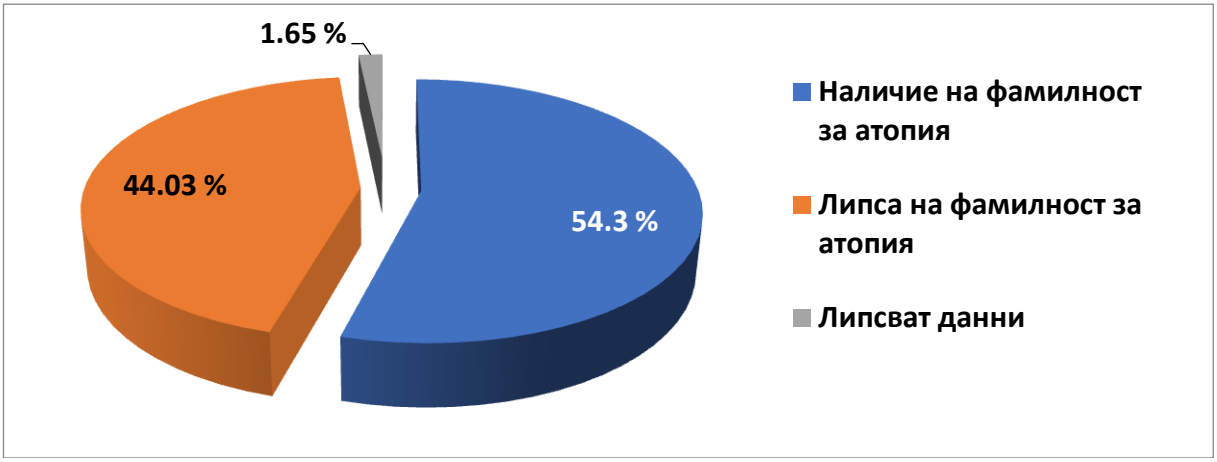
Връзката между двете променливи е слаба, но имайки предвид големия брой липсващи данни, може да се подозира по-силна връзка.

Тютюнопушене

Аналогична е ситуацията с анамнезата за тютюнопушене. При 314 (64,61%) от случаите липсват данни от анамнезата по показателя тютюнопушене.

Фамилност за алергични заболявания

При изследване на фамилната анамнеза за наличие на алергични заболявания, бяха отчетени следните данни – 264 (54,32%) от изследваните се съобщават данни за фамилна обремененост, при 214 (44,03%) няма фамилност, а при 8 (1,65%) липсват данни от анамнезата (Фиг. 14). Фамилна обремененост от страна на майката се среща в 129 (48,86%) от случаите, фамилна обремененост от страна на бащата е в 79 (29,92%), от двамата родители в 36 (13,64%), а с анамнеза за атопия при братя и сестри са едва 20 (7,57%) от случаите.

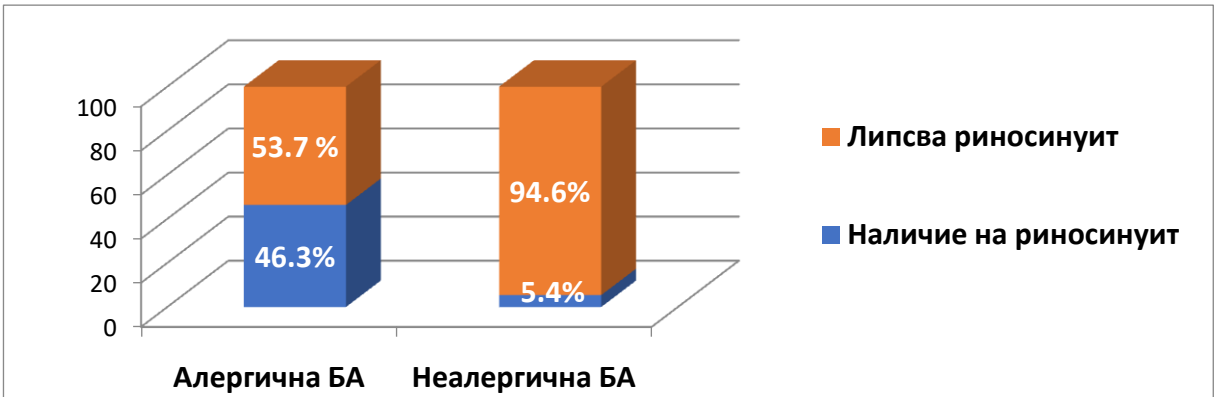


Фигура 14. *Процентно разпределение на пациентите според фамилната обремененост с атопия*

Установи се статистически значима връзка между фамилната обремененост с атопия и диагнозата алергична бронхиална астма *(p = 0,00005; r =0,19).* Фамилност за атопия се установява в 60,5% от случаите на децата с алергична бронхиална астма, докато при децата с неалергична бронхиална астма е 38,7%. Фамилната обремененост с атопия се оказва значим рисков фактор за развитие на алергична бронхиална астма в детска възраст с почти два пъти по-голяма вероятност *(OR = 1,97; 95% CI (1,41 – 2,76).*

Наличие на алергичен риносинуит

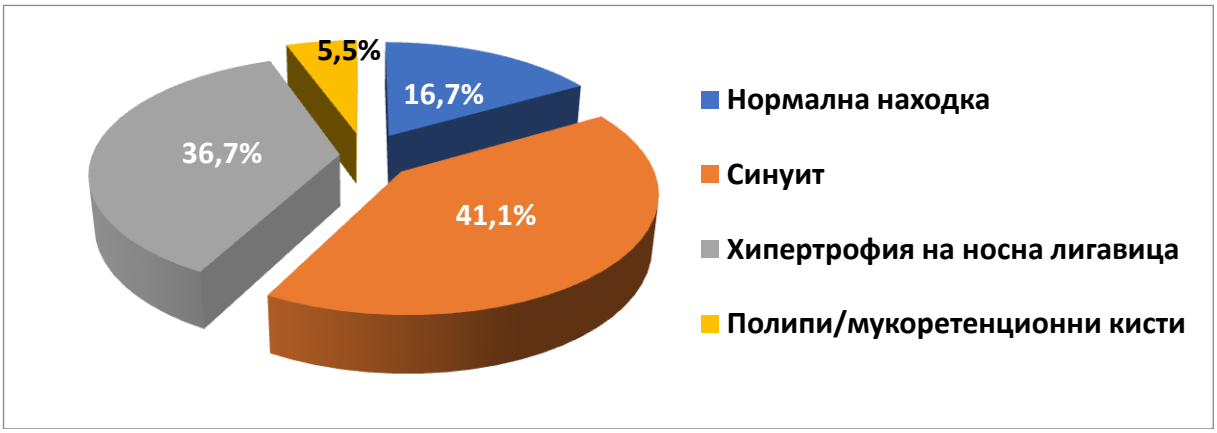
При изследване на анамнезата за алергичен риносинуит (АР) се оказа, че той се наблюдава при 179 (36,8%) от изследвания контингент. По-голям процент обаче се наблюдава при пациентите с алергична бронхиална астма (Фиг. 15).



Фигура 15. *Процентно разпределение на алергичния риносинуит сред изследваните групи*

Наличието на алергичен риносинуит е свързан с развитието на алергична БА *(p = 0,0003; r = 0,36).* Вероятността за изява на алергична БА се покачва над 8 пъти при деца с алергичен риносинуит – *(OR = 8,64; 95% CI (3,94 – 18,95).*

Рентгенографско изследване на синусите е направено при 90 (18,5%) от децата, 85 от децата с алергична и 5 от тези с неалергична астма. Отчетените резултати показаха, че при 16,7% се наблюдава нормален образ, при 41,1% се наблюдават рентгенови данни за синуит, при 36,7% е отчетена хипертрофия на лигавицата, а 5,5% са с полипи или мукоретенционни кисти (Фиг. 16). При всички от изследваните деца с неалергична БА е налице нормален образ на изследването. При децата с алергична бронхиална астма се наблюдават във висок процент синуит, хипертрофия на носната лигавица.



Фигура 16. *Резултати при рентгенография на синуси*

Атопичен дерматит е налице при 44 (9.1%), а алергия към храни при 36 (7.4%) от изследваните, като всички те са в групата алергична БА. При 10 (2.1%) от децата е налице атопичен дерматит съчетан с хранителна алергия. Откри се статистически значима връзка между алергичната астма и атопичен дерматит ($p < 0.05$; $r = 0.14$), както и

алергия към храни ($p < 0.05$; $r = 0.14$). Тези пациенти са изложени на по-висок риск от развитието на алергична астма.

Не бяха доказани статистически значими различия в двете изследвани групи при анамнеза за алергичен конюнктивит и алергията към лекарства *($p > 0,05$).*

Обсъждане

В анализираните от пациенти с БА се установява висок дял на хоспитализирани деца във възрастовата група до 5 години – 242 (49,8%), следвани от възрастовата група 6 – 11 г. – 174 (35,8%). Това потвърждава данните от научната литература, като близо 80% от случаите БА започват преди 6 год. възраст. В тази възрастова група се отчита и най-високо ниво на заболеваемост с над 4-кратно повече посещения в звена за СМП и над 10-кратно повече хоспитализации в сравнение с другите възрастови групи (240). Най-малък дял в нашата извадка представляват децата във възрастовата група 12 – 18 г. – 70 (14,4%).

Резултатите показват, че преобладаващия пол е мъжкият, при съотношение момчета/момичета е 1,7:1. Разпределението на изследваният контингент по пол показва преобладаване на момчетата и в трите възрастови групи, като съотношението мъжки/женски пол е най-високо във възрастови групи 6 – 11 год. (2.3:1) и при децата под 5 год. (1.5:1). С нарастване на възрастта на децата намалява и съотношението между двата пола – 1.3:1. Това подкрепя литературните данни, където е описана високата честота при момчетата до 14-годишна възраст и намаляване на тази разлика с възрастта (239).

Пациентите с диагноза алергична бронхиална астма са преобладаващите в извадката – 374 (77%). При разпределение по диагноза в трите възрастови групи се вижда ясно, че най-висок е делът на деца с неалергична БА във възрастовата група до 5 години – 82 (73.2% от децата с неалергична астма) и с възрастта намалява. Съсредоточаването на децата с неалергична астма в тази възрастова група е съпоставимо със съобщенията в научната литература. Екзацербации, налагащи спешни консултации и хоспитализация, са по-чести при деца в предучилищна възраст. Авторите приемат, че причина за това са анатомични особености в детска възраст, като по-малките дихателни пътища и изразената бронхиална хиперреактивност (243). Пристъпите, които се тригерират от инфекции, могат да протекат много тежко и да станат животозастрашаващи. Това обяснява относително високия процент на спешни консултации и хоспитализация на деца в предучилищна възраст (244).

Резултатите от проведеното проучване показват, че е налице значима връзка между фамилната обремененост с атопия и алергична БА *($p = 0,00005; r = 0,19$).* Фамилност за атопия се установява в 60,5% от случаите на децата с алергична БА, докато при децата с неалергична БА е 38,7%. Макар все още етиологията на БА да е неизвестна, редица проучвания показват, че тя е многофакторна комбинация от външни и наследствени биологични фактори, като на първо място се обсъждат генетичните фактори. Проведеното проучване потвърждава известните в научната литература данни. Първото проучване, което свързва генетичен локус (хромозома 11q13) за астма е публикувано през 1989 год. Оттогава повече от 600 кандидат-гени са описани в повече от 1000 публикации във връзка с астма (302). Гените влияят чрез няколко механизма: Производство на IgE специфични антитела, т.е. атопия; изява на бронхиална хиперреактивност (БХ); генериране на медиаторите на алергичното възпаление като цитокини, хемокини, растежни фактори и определяне имунния отговор, чрез промяна в съотношението Th_1 към Th_2, както и с отговора на организма към лечението (β_2 агонисти, глюкокортикостероиди, левкотриенови модификатори) (238).

Влиянието на факторите на околната среда върху развитието на БА е също широко обсъждано. Епидемиологични проучвания показват, че тя е по-рядко заболяване сред деца отглеждани в неурбанизирани райони. Замърсяването на въздуха има значително влияние върху децата страдащи от астма (249, 253) и винаги води до зачестяване на астматичните пристъпи, което се подкрепя и от резултатите на това проучване. В анализираната извадка преобладава местоживеенето в градовете, като две трети от диагностицираните с бронхиална астма деца са с постоянно местожителство в град. Установи се статистически значима връзка между местоживеенето в градовете и поставяне на диагнозата алергична бронхиална астма – ($p = 0.01$; $r = 0,13$).

От изследваните деца с придружаващо заболяване са 95 (19.5%), като от тях най-често срещано е затлъстяването – при 36 деца. Ясно видимо е нарастване на честотата на деца със затлъстяване с възрастта, като тя е най-висока във възрастовата група 12 – 18 години – 11 деца (15.7%). Момчетата са по-засегнати от момичетата. Данните са съпоставими с епидемиологичните проучвания в детска възраст, като проучване през 2016 година на ученици от 4 пловдивски училища открива висок процент на юноши със затлъстяване – 15.64% (303). В анализирана извадка се доказа, че децата с придружаващи заболявания, са с по-дълъг болничен престой и са били по-често контингент на преглед в Спешно отделение. Ролята на затлъстяването при пациенти с БА е широко обсъждана. При пациенти с BMI > 30 kg/m^2 много по-трудно се постига контрол върху болестта.

Предполага се, че адипоцитите отделят проинфламаторни цитокини (IL-6, THF α, eotaxin, leptin), като в същото време потискат отделянето на антиинфламатори (238, 247-249). Проведеното проучване потвърждава данните от научната литература, като затлъстяването влияе върху контрола на астмата и честотата на екзацербациите (304).

Нашите резултати не показват зависимост между патологични бременност на майката и неонаталния период на детето за развитие на БА ($p > 0.05$). Преобладават децата, родени от нормално протекла бременност – 406 (83.5%), като при 412 (84,8%) от изследваните неонаталният период също е протекъл нормално. Резултатите се различават от литературните данни, където излагането на тютюнев дим в перинаталния период и недоносеност са доказани рискови фактори за развитие на БА в детска възраст. Редица автори обсъждат и затлъстяване на майката, употреба на антибиотици и стрес, но все още не съществуват солидни доказателства за тази връзка (305).

Протективният ефект на кърменето върху развитието на алергични заболявания и астма в детска възраст е обект на спорове повече от 80 години. Редица автори установяват защитен ефект на кърменето по отношение развитието на алергични заболявания. Въпреки, че кърменето предпазва от инфекции на долните дихателни пътища в ранна детска възраст, такава защита не е доказана за БА във всички проучвания. Изключителното кърмене през първите 6 месеца от живота на кърмачето се приема за „златен“ стандарт за хранене, но през последните години нараства опасението, че отлагането на захранването след 6-тия месец може да повиши риска от алергични заболявания. Повишените хигиенни стандарти в съвременното общество е причина за промяна на чревния микробиом, което потенциално влияе върху риска от развитие на имуномедиирани заболявания, включително алергични заболявания и астма. В сравнение с кърмените деца, тези хранени с изкуствено мляко имат променена чревна микробиота през първите няколко седмици от живота, свързана с повишен риск от екзема и БА (257). Редица проучвания доказват положителното влияние на кърменето върху намаляване на заболеваемостта от БА (254-256). Въпреки големия брой липсващи данни по този показател, анализът подкрепя литературните данни, като се доказва по-висок риск за развитие на бронхиална астма при деца на изкуствено хранене ($p = 0.03$; $r = 0.15$).

За съжаление при 314 деца от проведеното проучване липсват данни относно тютюнопушене в дома, поради което този рисков фактор не може да оцени. Доказана е връзката между пасивното и активно тютюнопушене и развитието на бронхиалната астма. Излагането на тютюнев дим води до по-лош контрол на заболяването и повишен

риск от екзацербации, както и необходимост от посещение на спешен кабинет (249, 258, 261).

При 36.8% от децата в извадката е налице алергичен ринит. Потвърждава се високата честота на тези две коморбидни заболявания. Литературните данни сочат, че 30-40% от пациентите с алергичен ринит имат астма и 30-90% от болните с астма имат алергичен ринит (263, 264). Проучването доказва нарастване на риска за изява на алергична БА над 8 пъти при деца имащи алергичен ринит – (OR = 8,64; 95% CI (3,94 – 18, 95). В основата на тези две коморбидни заболявания е т.нар. „единен дихателен път“. Според редица автори алергичният ринит е рисков фактор, както за изява на алергична бронхиална астма, така и за по-честа хоспитализация по повод екзацербация. Рискът за изява на алергична бронхиална астма нараства при деца с АР. Диагностицирането и лечението на АР при деца с астма е от изключителна важност за поддържането на клиничен контрол, намаляване на риска от екзацербации и ограничение във физическата активност.

Образната диагностика (CT и MRI) допринася за диагнозата на алергичния риносинуит и има особено значение, когато се налага оперативно лечение на заболяването или усложненията му (полипи и мукоретенционни кисти). Рентгенографиите нямат особен принос за диагнозата (264). Това се подкрепя от редица автори (306, 307). Прави впечатление, че рентгенография на синуси е проведена при 90 (18.5%) от децата в извадката и това не корелира с препоръките за диагноза при деца с алергичен риносинуит, където метод на избор е CT.

Атопичен дерматит е налице при 44 (9.1%) от децата в извадката, а алергия към храни при 36 (7.4%) от изследваните, като всички те са в групата алергична БА. При 10 (2.1%) от децата е налице атопичен дерматит съчетан с хранителна алергия. Откри се статистически значима връзка между алергичната астма и атопичен дерматит ($p < 0.05$; $r = 0.14$), както и алергия към храни ($p < 0.05$; $r = 0.14$). Тези пациенти са изложени на по-висок риск от развитие на алергична БА. Това потвърждава литературните данни. Атопичен дерматит (АД) е едно от честите заболявания, като епидемиологични проучвания сочат, че засяга до 20% от децата и 10% от възрастните в развитите страни (308, 309). Асоциациите между атопичния дерматит и другите атопични заболявания са добре установени, включително повишени риск от БА, АР и хранителни алергии, особено при тези пациенти с тежка и ранна изява на АД (310, 311).

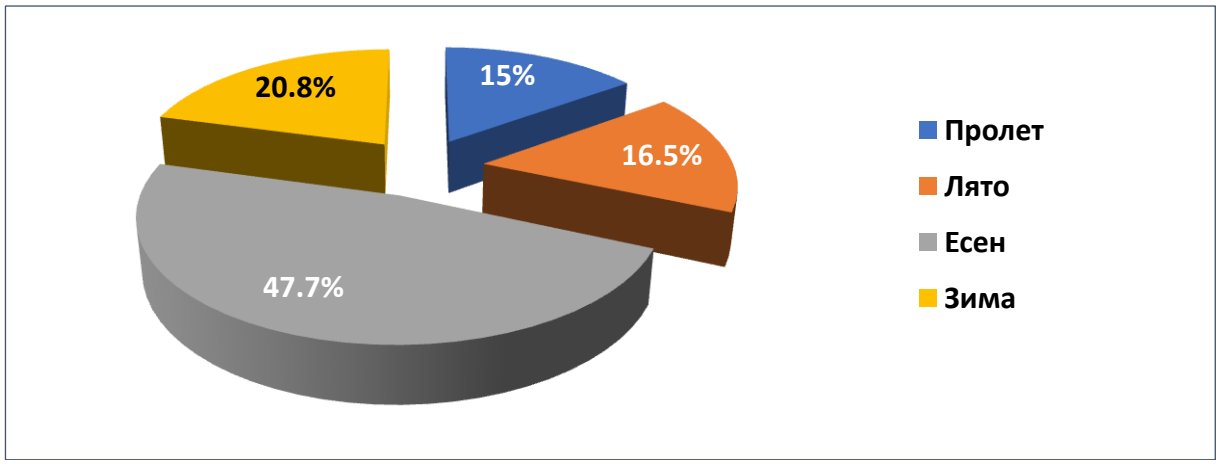
Връзката между хранителната алергия и БА е обект на изследване от десетилетия (312). Проучвания показват, че децата с атопичен дерматит и наличие на алергия към

яйце, са изложени на по-висок риск от по-късно развитие на астма (313). Рискът от развитие на бронхиална астма е по-голям и при кърмачета с АД и доказана сенсибилизация към панел от хранителни алергени и мутация на филагрин (314). Проучвания доказват и повишен риск за БА при деца с хранителна алергия, независимо от наличието или не на атопичен дерматит (315). Проведеното проучване доказва литературните данни, като е налице статистическа значимост между алергията към храни и БА *(p = 0,003; r =0,14).* Децата с астма и хранителна алергия имат по-лош контрол на заболяването, повишен риск от тежки екзацербации и изява на анафилактични реакции (312).

1.2. Сезонност и провокатори на астматичните пристъпи

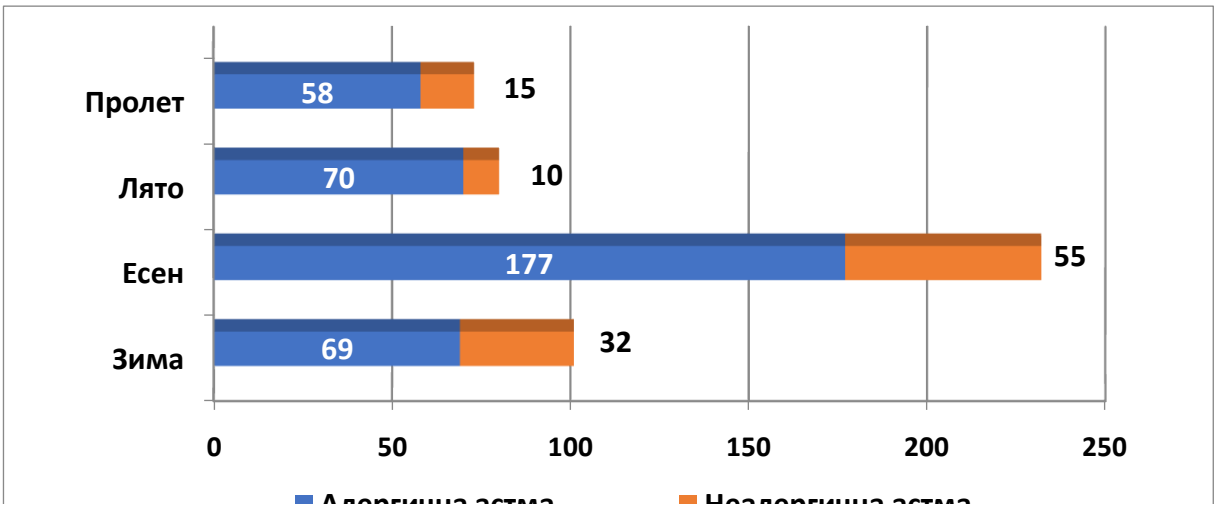
Сезонност на пристъпите

При изследване на това, кога е най-честа проявата на пристъпите в извадката преобладават пристъпите през есента – 232 (47.7%), следвани от пристъпите през зимния сезон – 101 (20.8%), лятото – 80 (16.5%) и най-рядко са през пролетта – 73 (15%) (Фиг. 17).



Фигура 17. *Сезонно проявление на пристъпите*

Астматичните пристъпи през есента и зимата са характерни и за двете групи, като пролетно-летните се наблюдават по-често в групата на децата с алергична бронхиална астма (Фиг. 18). Отчете се статистически значима разлика по признака сезонност на пристъпа при изследваните групи *(p < 0.05).*



Фигура 18. *Разпределение на пациентите според сезонността на пристъпите*

Провокатори на пристъпите

Анализът на резултатите показа, че съществува статистически значима разлика между двете изследвани групи, относно провокатора и появата на пристъпите *(p = 0,0008; r = 0,34)*. На Табл. 13 е видимо, че с един провокатор се характеризира групата с неалергична бронхиална астма, докато при групата с алергична бронхиална астма преобладават случаите с два и повече провокатора на пристъпите.

Таблица 13. *Честотно и процентно разпределение според броя на провокаторите в изследваните групи*

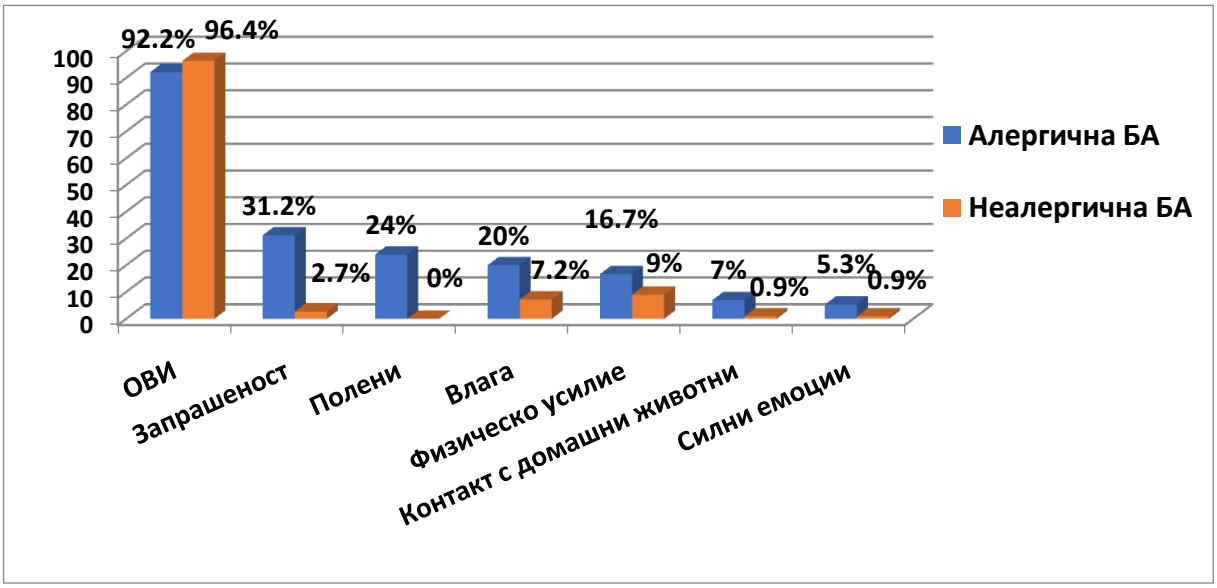
	Провокатор на пристъпите							
	Няма ясен провокатор		**Един провокатор**		**Два и повече провокатора**		**Общо**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Алергична БА	37	9,90%	157	42%	180	48,10%	374	100%
Неалергична БА	4	3,60%	92	82,10%	16	14,30%	112	100%

При изследване на най-често срещаните провокатори се оказа, че с най-силно влияние са ОВИ, като те се наблюдават в 93,2% от случаите, следвани от запрашеност на въздуха – 24,5%, полените – 18,3% и влагата – при 17,7%. Като по-слаби провокатори са отчетени физическото усилие, контакта с домашни животни и силните емоции, като смях, плач и др. Статистически значимите зависимости между провокатора и появата на пристъпа са показани на Табл. 14.

Таблица 14. *Честотно разпределение и сила на връзката между провокатора и появата на пристъпа*

Провокатор на пристъпите	N	%	P	Cramer's V
Остра вирусна инфекция (ОВИ)	438	93,2%	0,000005	0,65
Запрашеност на околната среда	115	24,5%	0,0004	0,61
Полени	86	18,3%	0,0001	0,49
Влага	83	17,7%	0,0001	0,51
Физическо усилие	70	14,9%	0,0007	0,41
Контакт с домашни животни	26	5,5%	0,0004	0,29
Силна емоция	20	4,3%	0,0005	0,23

Основен тригер на астматичните пристъпи са ОВИ, като в групата деца с неалергична БА са и основният провокиращ фактор (Фиг. 19).



Фигура 19. *Процентно разпределение относно провокаторите на пристъпите в изследваните групи*

Не бе отчетена статистически значима връзка между вида на провокатора и тежестта на астматичния пристъп *(p > 0,05)*.

Обсъждане

Резултатите от проведеното проучване подкрепят научните съобщения относно сезонността на екзацербациите при деца с БА. Налице е ясно очертан пик на заболеваемостта през есента – при 232 (47.7%) от пациентите. При анализиране на тези данни относно вида астма се вижда, че пристъпите в есенно-зимния сезон са характерни и за двата вида астма, докато пролетно-летните се наблюдават предимно в групата на децата с алергична бронхиална астма.

Анализирайки сезонността на екзацербациите при БА редица епидемиологични проучвания показват, че е налице пик в заболеваемостта през есента за всички възрастови групи. Това се свързва с началото на учебната година за ученици и деца, отглеждани в детски заведения (316). Смята се, че основните причини за този пик включват: по-високата честота на ОВИ, алергени от околната среда, замърсители на околната среда и емоционалния стрес, които могат да тригерират екзацербациите (317-319). Началото на училище е точно синхронизирано с пика на това епидемиологично явление и по този начин потенциално може да бъде свързано с повишената заболеваемост (316, 320).

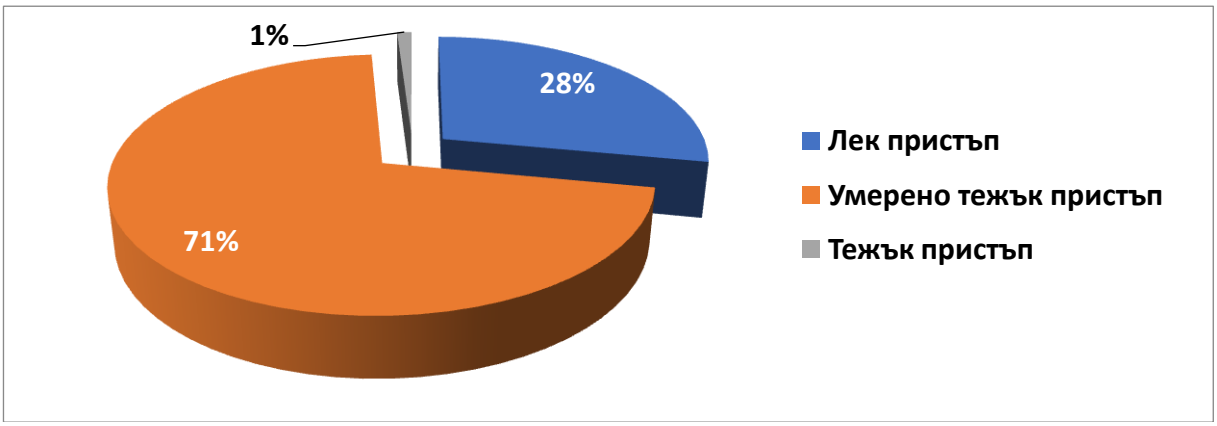
Високите пикове на астма екзацербации през есента предполага, че вирусните инфекции са и най-значимият провокиращ фактор в детска възраст(321). От направения анализ това се потвърждава, като в групата деца с неалергична астма ОВИ са и основният провокатор. Отдавна се търси научното обяснение на връзката на инфекциите и развитието на БА. Общопроето е становището, че острите вирусните инфекции (ОВИ) могат да провокират бронхиална хиперреактивност. Доказано е, че голям процент от децата, преболедували RSV инфекция, продължават да имат рецидивиращи пристъпи на бронхообструктивен синдром (БОС) (238, 249, 322). Редица автори обаче отбелязват, че респираторните вирусни инфекции са и най-честият тригер на астматичен пристъп (323-325). Това важи в особена степен за риновирусите, с които са свързани повечето екзацербации на астма, както при деца, така и при възрастни (317, 326, 327). Заболеваемостта от риновирусни инфекции е най-висока в ранната есен и училищна възраст (317). Доказана е връзката между повишената заболеваемост от риновирусните инфекции с необходимост от болнично лечение, като тази зависимост е най-силно изразена по време на посещаване на детско заведение или училище (328, 329).

1.3. Определяне на клиничните прояви, продължителност на хоспитализацията и лечение

Тежест на пристъпа и клинична картина

Определянето на тежестта на пристъпа при хоспитализираните деца с БА е въз основа на клиничните данни, функционални изследвания и съгласно „Български консенсус за лечение и профилактика на бронхиална астма“, където екзацербациите се класифицират на: леки, умерено тежки, тежки, риск от респираторен арест (виж. Табл. 3).

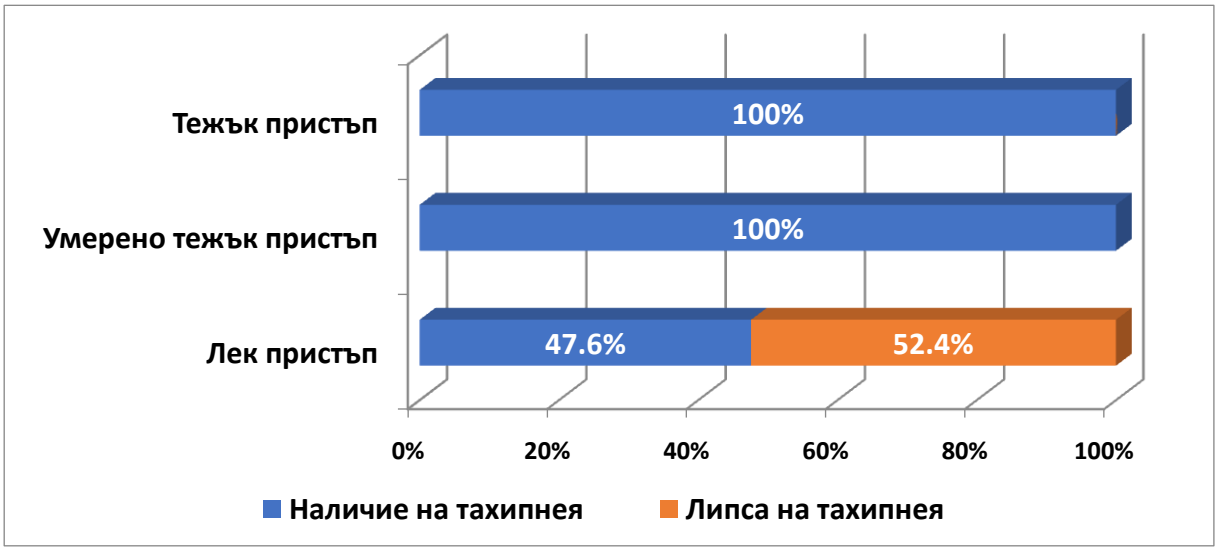
Според тежестта на пристъпа при приемане в изследваната извадка преобладават децата с умерено тежък пристъп – 345 (71%), следвани от децата с лек пристъп – 136 (28%) и само 5 (1%) от децата са с тежко протичане (Фиг. 20). Не бе отчетена статистически значима връзка между тежестта на астматичния пристъп и вида на астмата т.е. дали тя е алергична или неалергична.



Фигура 20. *Процентно разпределение на изследвания контингент по тежест на протичане на астматичния пристъп*

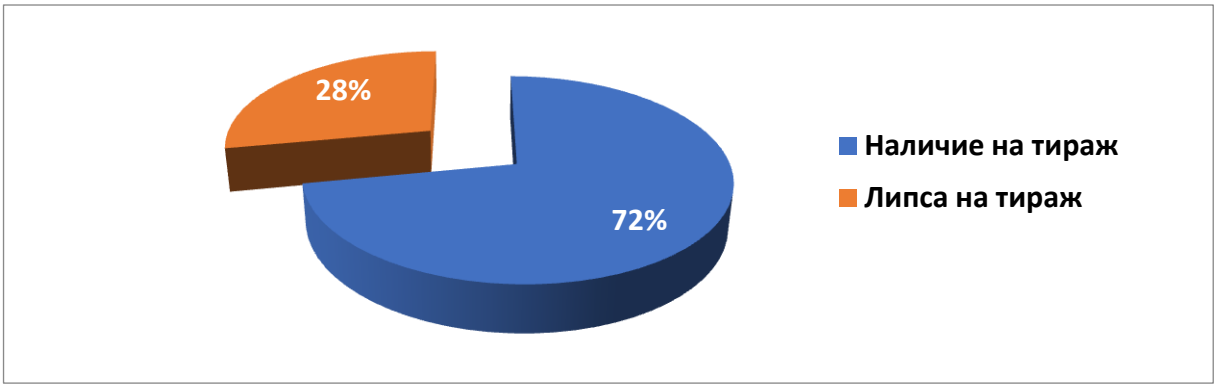
При изследване на клиничните прояви, бяха отчетени следните резултати:

- Наличие на тахипнея се наблюдава при 415 (85.4%) от децата.
- Наличието на тахипнея е пряко свързано с тежестта на астматичния пристъп *($p < 0.05$)*.
- При всички деца (100%) с умерено тежък и тежък пристъп се наблюдава тахипнея, докато при тези с лек пристъп, тахипнея се наблюдава при 47,6% (Фиг. 21).



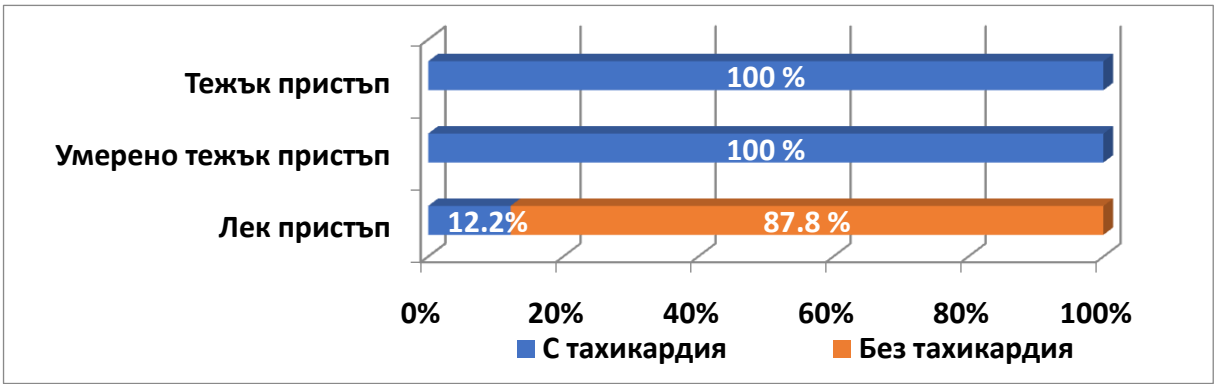
Фигура 21. *Наличие на тахипнея според тежестта на астматичния пристъп*

Тираж се наблюдава при 350 (72%) от децата (Фиг. 22). Доказа се статистически значима връзка между тиража и тежестта на астматичния пристъп *(p < 0.05)*. Подобно на тахипнеята и тиражът се наблюдава при 100% от децата с умерено тежък и тежък пристъп. В групата на децата с лек пристъп, тираж липсва.



Фигура 22. *Процентно разпределение на пациентите с тираж*

При всички деца (100%) с умерено тежък и тежък пристъп има тахикардия, докато при тези с лек пристъп тахикардия се наблюдава едва в 12.2% (Фиг. 23).



Фигура 23. *Наличие на тахикардия според тежестта на астматичния пристъп*

Прояви от страна на гастроинтестиналния тракт са налице при 14 деца: 10 са с коремни болки и повръщания и 4 с диариен синдром.

Кислородна сатурация при приемането

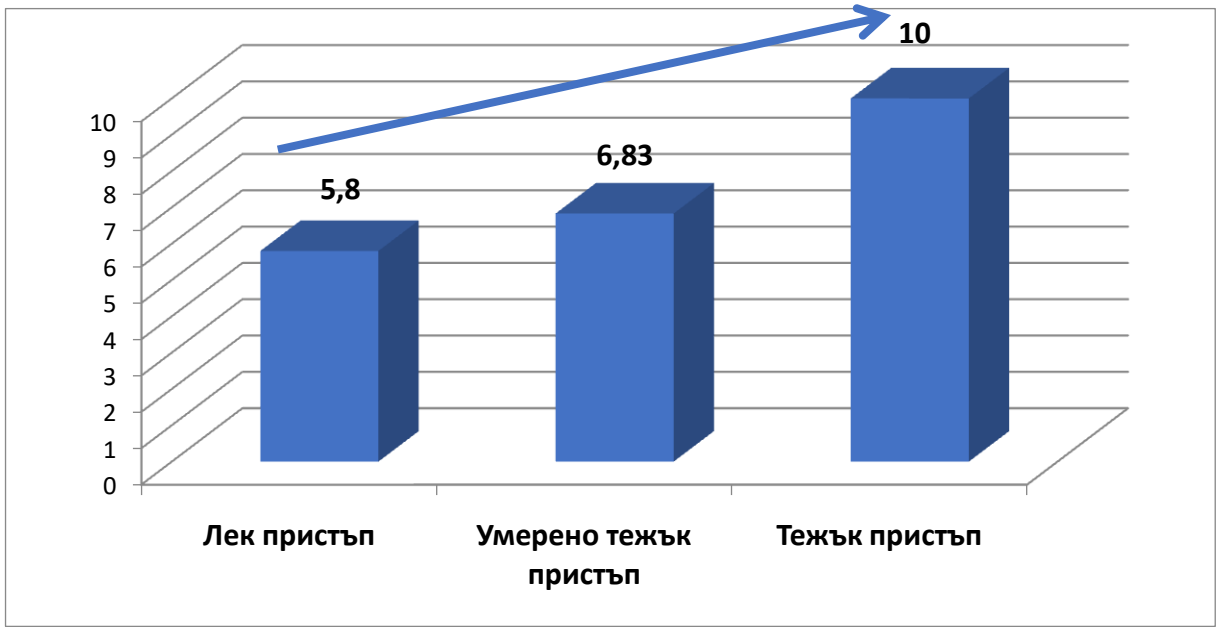
При анализ на резултатите се отчете, че средната сатурация при приемане е 94.42 ± 2.67, като най-ниската е 81%, а най-високата 98%.

Непараметричният десперсионен анализ *(Mann Whitney)* отчете статистически значима разлика между средните стойности на белодробната сатурация в двете изследвани групи *(sig.p = 0,003)*. В случая, кислородната сатурация в групата на децата с неалергична бронхиална астма е по-ниска – 93.79 ± 2.78, от тези с алергична бронхиална астма, чиято сатурация е средно 94.6 ± 2.61.

Продължителност на хоспитализацията и лечение в интензивен сектор

При изследване на продължителността на хоспитализацията се отчете, че средната продължителност в изследваната извадка е 6 ± 2,30 дни. Липсва съществена разлика в продължителността на хоспитализацията при децата с алергична и неалергична БА. В групата на децата с алергична БА е 5,89 ± 2,23 (min – 1; max – 17 дни), а в групата с неалергична БА продължителността на болничният престой е средно 6,35 ± 2,51 дни (min – 1; max – 14 дни). Непараметричния анализ Mann-Whitney Test не показа статистически значима разлика в продължителността на болничния престой в двете изследвани групи.

При изследване на продължителността на хоспитализация спрямо тежестта на астматичния пристъп, бяха отчетени съществени различия. Логично с най-кратък престой в болнично заведение са децата с лек астматичен пристъп – 5,8 дни, следвани от децата с умерено тежко протичане на пристъпа – 6,83 дни и тези с тежко протичане на пристъпа със средна продължителност на хоспитализацията 10 дни. Непараметричния десперсионен анализ *(Kruskal-Walis H)* тук отчете статистически значима разлика между изследваните групи *(sig.p = 0,0005)* (Фиг. 24).



Фигура 24. *Продължителност на хоспитализацията в дни спрямо тежестта на астматичния пристъп*

Лечение в интензивен сектор се е наложило само при 7 (1,4%) от изследваните и те са съответно от групите на умерено тежко и тежко протичане на астматичния пристъп. 4 от децата са от възрастовата група < 5 год., 2 деца – съответно 6 – 11 години и само едно дете от възрастовата група 12 – 18 години.

Среден брой хоспитализации за периода

Средния брой на хоспитализациите за изследвания период са 2,14 ± 2,19 (min – 1; max – 15) (Табл. 15 и Табл. 16). Не бяха отчетени статистически значими разлики в броя на хоспитализациите в двете изследвани групи, според диагнозата *(p > 0,05)*. Липсва статистическа значимост и спрямо възрастовата група *(p > 0,05)*.

Таблица 15. *Среден брой хоспитализации за изследвания период спрямо вида на БА*

Диагноза	Брой пациенти	Mean±SD	MIn	Max	P
Алергична БА	374	2.11±2.07	1	14	NS
Неалергична БА	112	2.24±2.57	1	15	
Общо	486	2.14±2.19	1	15	

Таблица 16. *Среден брой хоспитализации за изследвания период спрямо възрастовата група*

Възрастова група	Брой пациенти	Mean±SD	MIn	Max	P
< 5 години	242	1.95±1.97	1	13	NS
6 до 11 години	174	2.39±2.54	1	15	
12 до 18 години	70	2.20±1.95	1	10	
Общо	486	2.14±2.19	1	15	

Децата с придружаващи заболявания са с по-дълъг болничен престой и са били по-често контингент на преглед в Спешно отделение (Табл. 17).

Таблица 17. *Среден брой хоспитализации, продължителност на болничния престой и среден брой прегледи в спешно отделение спрямо придружаващите заболявания*

	Деца с БА и придружаващи заболявания	Деца с БА без придружаващи заболявания	P
	Mean±SD	Mean±SD	
Брой хоспитализации	2,22±2,07	2,11±2,23	NS
Продължителност на хоспитализацията в дни	6,18±2,49	5,93±2,22	0,03
Брой прегледи в спешно отделение	2,05±4,75	1,61±4,19	0,05

Среден брой прегледи в спешно отделение за периода

Средният брой на прегледите в спешно отделение за изследвания контингент през изследвания период е 1,73±4,34.

При сравняване на средния брой прегледи в спешно отделение спрямо възрастовата група се вижда, че най-често това се е налагало при децата на възраст 6 – 11 години – 1,83; следвани от тези в най-малката възрастова група – 1,75 (Табл. 18). Не се отчете статистически значима разлика *(p > 0,05)*.

Таблица 18. *Среден брой прегледи в спешно отделение според възрастовата група*

Възрастова група	Брой пациенти	Mean±SD	MIn	Max	P
< 5 години	242	1.75±4.79	0	56	NS
6 до 11 години	174	1.83±4.21	0	35	
12 до 18 години	70	1.43±2.85	1	15	
Общо	486	1.73±4.35	0	56	

При сравняване на средния брой прегледи в спешно отделение за периода спрямо диагнозата, ясно се вижда, че това се е налагало най-често при децата с неалергична БА – 2,17 прегледа, в сравнение с тези с алергична БА – съответно – 1,6 прегледа (табл. 19).

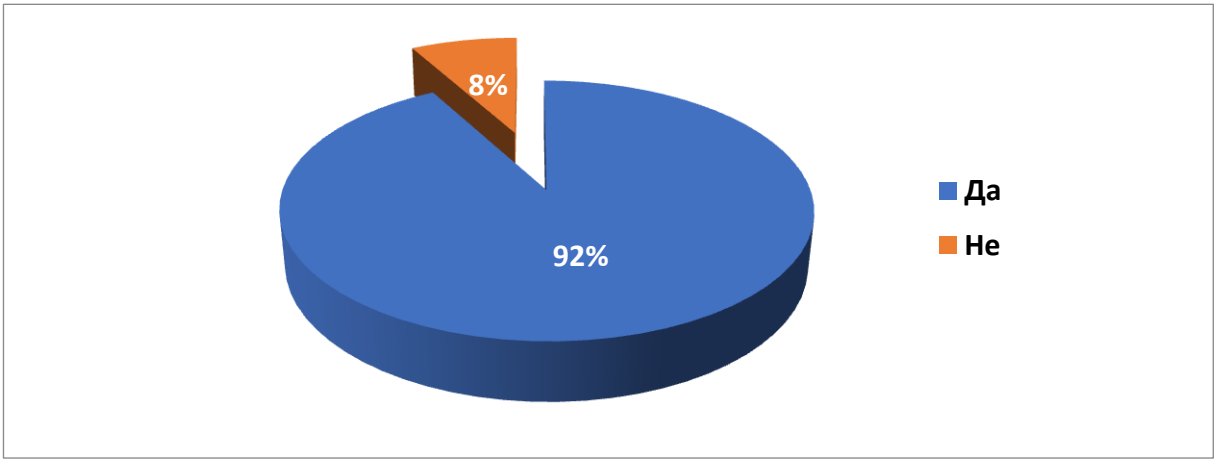
Таблица 19. *Среден брой прегледи в спешно отделение според диагнозата*

Диагноза	Брой пациенти	Mean±SD	MIn	Max	P
Алергична БА	374	1.60±3.57	0	35	NS
Неалергична БА	112	2.17±6.29	0	56	
Общо	486	1.73±4.35	0	56	

Проведено лечение

Салбутамол

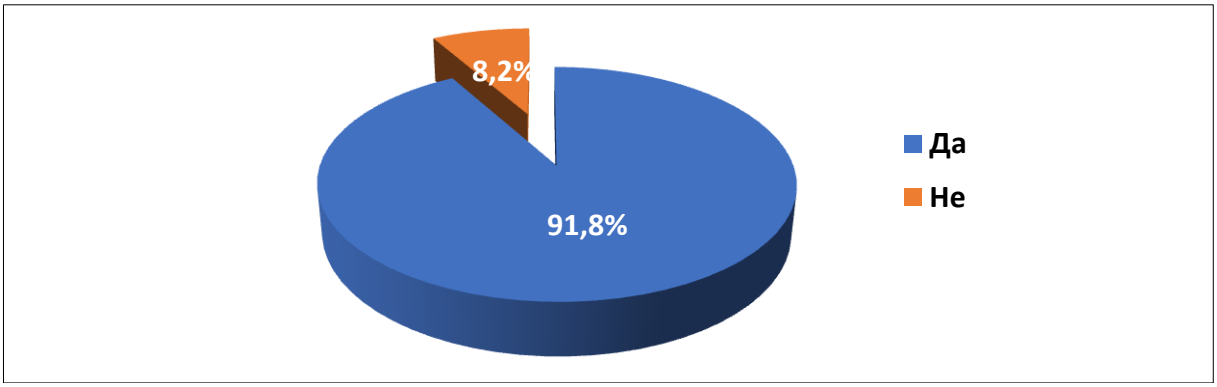
Анализът на резултатите показа, че на 447 (92%) от децата в извадката е проведено лечение със Салбутамол (Фиг. 25).



Фигура 25. *Процентно разпределение на пациентите, при които е приложен Салбутамол*

Системен кортикостероид

При 446 (91,8%) от децата в извадката е приложен системен кортикостероид (Фиг. 26).



Фигура 26. *Процентно разпределение на пациентите, при които е приложен системен кортикостероид*

Изследвана бе и продължителността на лечението със системен кортикостероид. Средната продължителност на лечението със системен КС в извадката е 3,31 ± 2,55 дни. При анализиране на продължителността на лечението по групи, според поставената диагноза, не бяха отчетени статистически значими разлики. Разлика бе отчетена, обаче в продължителността на лечението със системен кортикостероид, според тежестта на протичане на астматичния пристъп (Табл. 20). Непараметричния десперсионен анализ *(Kruskal-Walis H)* тук отчете статистически значима разлика между изследваните групи *(sig.p = 0,0001).*

Таблица 20. *Продължителност на приложение на системния КС в зависимост от тежестта на астматичния пристъп*

	Продължителност на системния КС в дни				
Тежест на астматичния пристъп	**Средна /Mean/**	**Стандартно отклонение/ X±SD/**	**Min**	**Max**	**P**
Лек	3,3	2,54	1	4	0,0001
Умерено тежък	4,36	2,19	1	9	
Тежък	7,6	1,81	6	10	

Ипратропиум бромид и новфилин

Приложен е само на 7 деца и те са от групата деца с алергична БА. Новфилин е приложен на 5 деца, като те също са от групата деца с алергична БА.

Кислородотерапия

Кислородотерапия се е наложила при 32 (6,6%) от децата в извадката, като 80% от тях, отново са от групата с алергична БА. От кислородотерапия са имали нужда част от

пациентите с умерено тежко и всички с тежко протичане на астматичния пристъп. По този показател бе отчетена статистически значима разлика в изследваните групи според тежестта на пристъпа *(p = 0,0007; r =0,52)*.

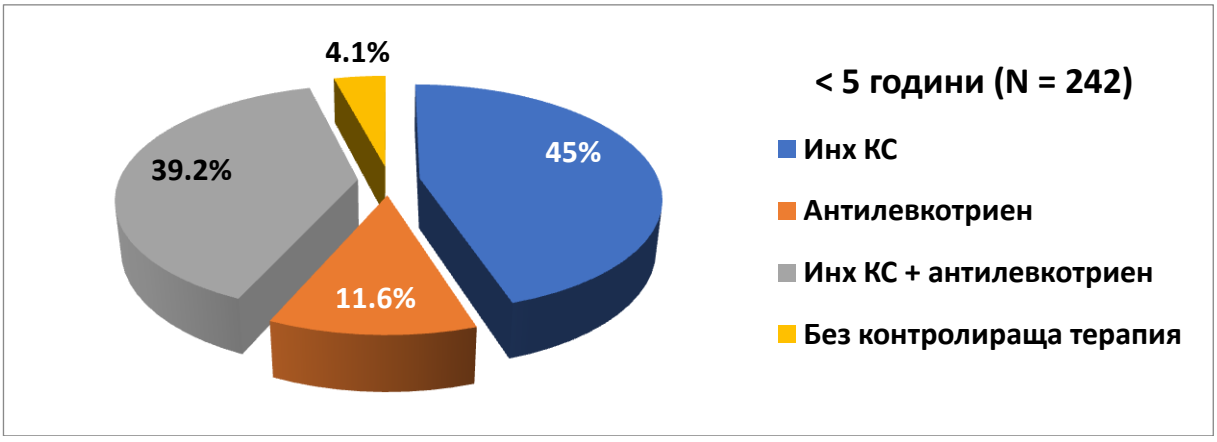
Контролираща терапия

При 463 деца (95,30%) се провежда контролираща терапия, а само при 23 деца (4,70%) е назначена терапия с бързодействащ β_2 агонист (SABA) – при нужда. Преобладават децата, които провеждат двойна контролираща терапия с ИнхКС + Антилевкотриен – 194 (39.9%), следвани от тези, които са на монотерапия с ИнхКС – 178 (36.6%), антилевкотриен като монотерапия – при 47 (9.7%). Най-малко са пациентите, при които контролиращата терапия е ИнхКС/ LABA – 17 (3.5%) (Табл. 21).

Таблица 21. *Процентно разпределение спрямо контролиращата терапия в изследваната извадка*

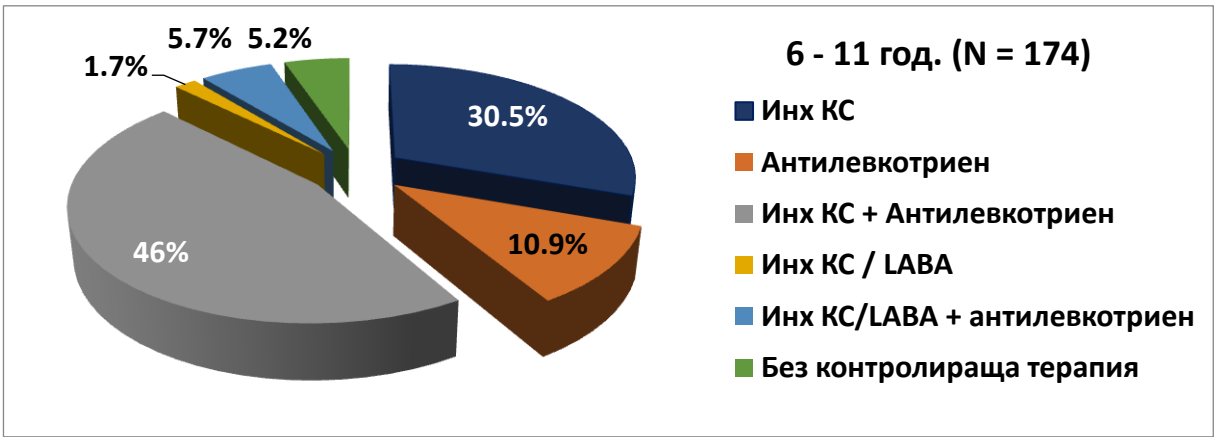
Контролираща терапия		
	N	**%**
Приложение на SABA при нужда	23	4,70%
Инхалаторен Кортикостероид	178	36,60%
Антилевкотриен	47	9,70%
Инх. КС/LABA	17	3,50%
Инх. КС + Антилевкотриен	194	39,90%
Инх. КС/LABA + Антилевкотриен	27	5,60%
Общо	**486**	**100,00%**

Във възрастовата група деца < 5 год., антилевкотриен – като монотерапия се използва при 28 деца (11.6%) (Фиг. 27). Предпочитаният медикамент за контрол (по препоръка на GINA – второ стъпало) е ИнхКС, поради по-добрата ефективност на ИнхКС и съобщаваните странични ефекти на монтелукаст, свързани със съня.



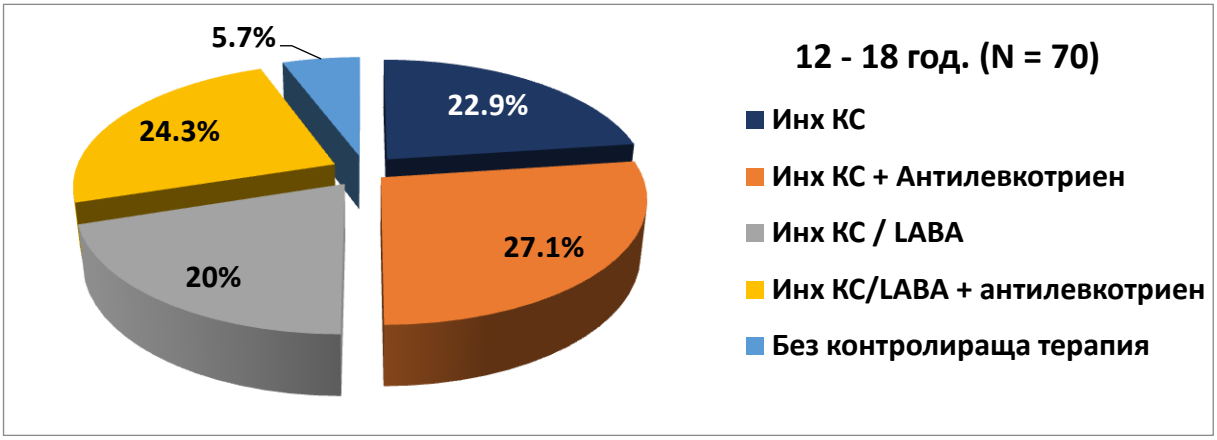
Фигура 27. *Процентно разпределение спрямо контролиращата терапия в групата пациенти под 5 години*

Във възрастовата група 6 – 11 год. преобладават децата с двойна контролираща терапия – инх КС + антилевкотриен при 80 (46%), следвани от тези с монотерапия с инх КС – 53 (30.5%) (Фиг. 28).



Фигура 28. *Процентно разпределение спрямо контролиращата терапия в групата пациенти от 6 до 11 години*

Във възрастовата група 12 – 18 год. отново преобладават децата с двойна контролираща терапия – инх КС + антилевкотриен при 19 (27.1%) и инх КС/LABA + антилевкотриен – 17 (24.3%), следвани от тези с монотерапия с инх КС – 16 (22.9%) (Фиг. 29).



Фигура 29. *Процентно разпределение спрямо контролиращата терапия в групата деца 12 – 18 години*

Обсъждане

В изследваната от нас група пациенти преобладават тези с умерено тежък астматичен пристъп – 345 (71%), следвани от децата с лек пристъп и само 5 са с тежък астматичен пристъп. Не се установи статистически значима зависимост между вида астма и тежестта на пристъпа. Това се различава от литературните данни, където

тежестта на пристъпите при пациентите с неалергична астма е по-висока отколкото тези с алергична БА (330). Потенциално обяснение на несъответствието между нашето проучване и литературните данни е фактът, че децата с БА, но хоспитализирани с диагноза Пневмония бяха изключени от проучването.

Резултатите относно клиничната изява при астматичен пристъп съответстват на литературните данни (235, 238). При всички деца (100%) със средно тежко и тежко протичане на пристъпа е налице тахипнея, като този показател е пряко свързан с тежестта на астматичния пристъп. Прояви на диспнея (тираж) се наблюдава при 100% от децата със средно тежко и тежко протичане на астматичния пристъп. В групата на децата с лек астматичен пристъп, тираж липсва. При всички деца (100%) със средно тежък и тежък пристъп има тахикардия, докато при тези с лек пристъп тахикардия се наблюдава едва в 12.2%.

Средния брой на рехоспитализациите за изследваният период са 2,14 ± 2,19, като не бяха отчетени статистически значими разлики между двете групи и спрямо възрастовата група. Това се различава от достъпната литература, където рехоспитализациите, поради пристъпи на астма са предимно в предучилищна възраст (244). От друга страна значимо по-чести са рехоспитализациите и прегледите в спешно звено при децата с придружаващи заболявания, като затлъстяване, ВСМ и др. Това потвърждава съобщенията в научната литература, като редица автори намират същата корелация (331) и приемат, че е необходимо по-стриктно наблюдение на тази група деца с оглед намаляване на необходимостта от прегледи в спешни звена и редуциране на продължителността на болничното лечение.

Продължителността на болничния престой се отнася до разликата в дните между датата на приемане и датата на изписване. Той отразява няколко аспекта: сложността на случая, ефективността на болничната помощ и най-вече естеството на болничните политики при приемане и изписване. Може да се използва като индиректна оценка на потреблението на ресурси в здравеопазването и ефективността на болничната система, като има пряко въздействие върху цялостното планиране и политика на здравеопазване (332). Резултатите от нашето проучване показват по-висок среден престой в болница при децата с астматичен пристъп в сравнение с достъпната литература (331, 333). Потенциално обяснение за тези разлики приемаме съществуващата понастоящем здравна система в България и финансиране чрез НЗОК, като клиничната пътека 40.2, определена за лечение на лица под 18 год.в. с бронхиална астма е с изискуема минимална продължителност – 4 дни.

С най-кратък престой в болнично заведение са децата с лек астматичен пристъп – 5,8 дни, следвани от децата с умерено тежко протичане на пристъпа – 6,83 дни и тези с тежко протичане на пристъпа със средна продължителност на хоспитализацията 10 дни. Лечение в интензивен сектор се е наложило само при 7 (1,4%) от изследваните и те са съответно от групите на умерено тежко и тежко протичане на астматичния пристъп. От анализа на извадката се вижда, че рядко се налага интензивно лечение по повод на астматичен пристъп.

При сравняване на средния брой прегледи в спешно отделение за периода, спрямо диагнозата, ясно се вижда, че това се е налагало най-често при децата с неалергична БА – 2,17 прегледа, в сравнение с тези с алергична БА – съответно - 1,6 прегледа. Това се потвърждава и от проучвания на други автори, които установяват, че при децата с неалергична БА по-често се налагат прегледи в спешни звена. Едно от обясненията, които авторите дават, че в тази група деца пристъпите се тригерират основно от инфекции и могат да протекат много тежко, вкл. да бъдат и животозастрашаващи (244).

Лечението на българските деца с БА се провежда съгласно утвърдените в световен мащаб протоколи. По отношение на провежданата контролираща терапия се вижда, че при 416 деца (85.6%) от извадката се използват инхалаторни кортикостероиди – като монотерапия, в комбинация с антилевкотриен или бавно-действащ бета-2-агонист. Инх КС са най-ефективната противовъзпалителна терапия при лечението на астма в детска възраст. ИКС намаляват симптомите, екзацербациите и предпазват от ремоделиране на дихателните пътища, намаляват смъртността и заболеваемостта при астма. Ранното включване на инхалаторните КС модифицира хода на заболяването. Международните стандарти определят инхалаторните кортикостероиди като крайъгълен камък в лечението на персистиращата астма. Прилагат се за контрол на персистираща астма независимо от тежестта, с оглед намаляване на нуждата от използване на системните КС, подобряване на белодробната функция и на качеството на живот (334).

Антилевкотриен е добавен към ИнхКС при 221 (45.5%) от пациентите в извадката, а при 47 (9.7%) е оставен като монотерапия. Включването на антилевкотриени се препоръчва като допълнение към инхалаторните КС. Левкотриеновите модификатори осигуряват клинична полза при деца на възраст над 5 години при всички нива на тежест (235), но обикновено по-малка от тази в сравнение с ниски дози инхалаторни кортикостероиди (238, 335). Като допълнително лечение при деца с непълно контролирана астма от инхалаторни кортикостероиди, левкотриеновите модификатори

осигуряват умерено клинично подобрение, включително понижение на екзацербациите (334, 336).

Пациентите, при които се провежда контролираща терапия с ИНХ/LABA, са 27 (5.6%), като това вероятно се дължи и на факта, че болшинството наблюдавани пациенти са съсредоточени във възрастовата група до 5 години. Дългодействащи инхалаторни β_2 агонисти (LABA) са с ограничена роля в педиатрията, преди ревизията GINA 2022. Предпочитат се в комбинация с ИКС, предимно при лечение на астма от усилие преди физическото натоварване или при пациенти с предимно нощни симптоми (235, 238).

Съгласно препоръките на GINA лечението на хоспитализирани деца с астматичен пристъп включва: прилагане на кислород, бета-2-миметици с кратко действие и системен кортикостероид (235), като овладяването на пристъпа започва с инхалиране на SABA (238). В анализирана извадка SABA е приложен при 447 (92%) от децата съгласно препоръките за лечението на астматичен пристъп. Системен КС е използван при 446 деца (91.8%), което свързваме с факта, че преобладаващата част от децата са със средно тежък пристъп. Средната продължителност на лечението със системен КС в извадката е 3,31 ± 2,55 дни, което корелира с научната литература. Доказано е, че курсове, по-дълги от 5 дни, не осигуряват никаква допълнителна полза (337), а някои автори препоръчват единична доза дексаметазон 0.6 мг/кг, която е еквивалентна на преднизолон 2 мг/кг/дневно разделен на два приема за 5 дни (338). В наблюдаваната извадка по-продължително лечение със системен КС се е наложило единствено при пациентите с тежък пристъп – средно 7.6 дни.

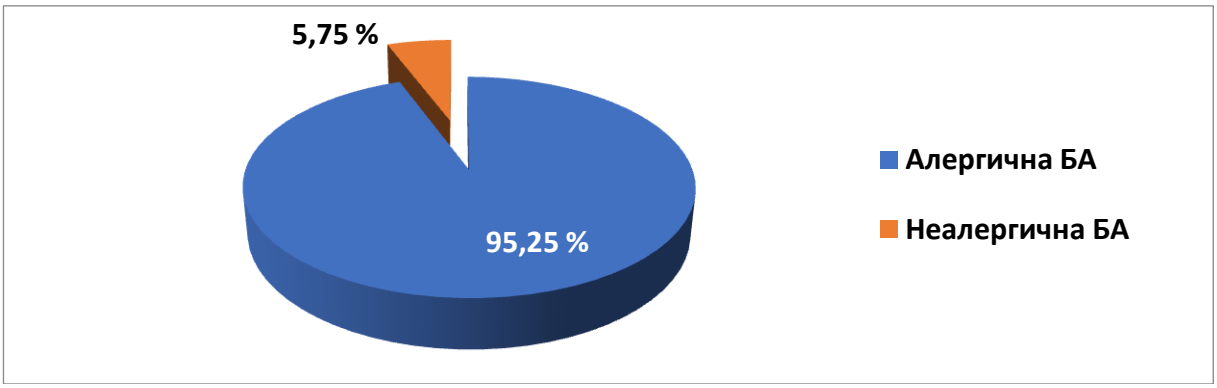
Ранното приложение на системен КС при деца с астматичен пристъп доказано води до намаляване на необходимостта от болнично лечение (339). Проучване на Rowe et al. (340) също показва намалена честота на хоспитализации при пациенти с астматичен пристъп след употреба на системен КС, особено при тези с тежък пристъп. Редица проучвания не показват разлика между пероралните и интравенозно приложените КС, като пероралният преднизолон е еквивалентен на интравенозния метилпреднизолон по отношение на продължителността на болничния престой на пациентите. Препоръките на GINA са също за ранно перорално приложение на системен КС, освен при пациенти, които не могат да приемат перорално КС при тежък пристъп или повръщане.

Кислородотерапия се е наложила при 32 (6,6%) от децата в извадката, като 80% от тях, отново са от групата с алергична БА. От кислородотерапия са имали нужда децата с умерено тежко и всички деца с тежко протичане на астматичния пристъп. Лечението при пациентите с астматичен пристъп в извадката е съгласно общоприетите препоръки.

1.4. Резултати от проведените лабораторни и образни изследвания

Еозинофили в ДКК

Със стойности на Ео в ДКК > 600x109/L са 87 (17.9%) от пациентите, като 82 (94.25%) са от групата на децата с алергична астма, а едва 5 (5.75%) са в групата с неалергична астма (Фиг. 30).



Фигура 30. *Процентно разпределение на децата със стойности на Ео > 600 в двете изследвани групи*

Анализът на резултатите показа сигнификантна разлика между двете групи ($p < 0.001$; $r = 0.19$). Вероятността за поставяне на диагноза алергична астма е почти пет пъти по-висока, ако при изследване се открият стойности на еозинофилите в ДКК над 600x109/L (OR = 4.91; 95% CI (1.04 –11.82).

Еозинофили в натривка от носна лигавица

При 82 (18,1%) се откри наличие на еозинофили в натривка от носна лигавица, като всички те са от групата на децата с алергична БА. Доказана бе статистически значима връзка между наличието на еозинофили в носен секрет и поставяне на диагноза алергична бронхиална астма *($p = 0,0002$; $r = 0,24$)*. Наличието на еозинофили в носен секрет се явява рисков фактор за развитие на алергична бронхиална астма в нашата извадка. Вероятността тук се повишава 24 пъти *(OR = 24,37; 95% CI (3,43 – 172, 99)*.

Резултати от изследваните серумни имуноглобулини

Серумни имуноглобулини IgG, IgM, IgA

Серумни имуноглобулини (IgG, IgM, IgA) са изследвани при 426 (87,7%) от децата в нашата извадка. При всички от тях (100%) те са в референтни граници за възрастта.

Серумни имуноглобулини Е (IgE)

Имуноглобулин Е (IgE) един от 5-те класа имуноглобулини, произвеждани от човешката имунна система. Функция на имуноглобулините е да активират част от имунните клетки, наречени мастоцити и базофили. Тези клетки освобождават активни вещества, които участват в алергичните реакции. При наличие на алергия, имунната система произвежда голямо количество антитела от този клас. Тъй като референтните стойности на IgE са различни за различните възрастови периоди се направи сравнителен анализ по възрастови групи (Табл. 22).

Таблица 22. *Сравнителен анализ на стойностите на IgE по възрастови групи, спрямо референтните стойности*

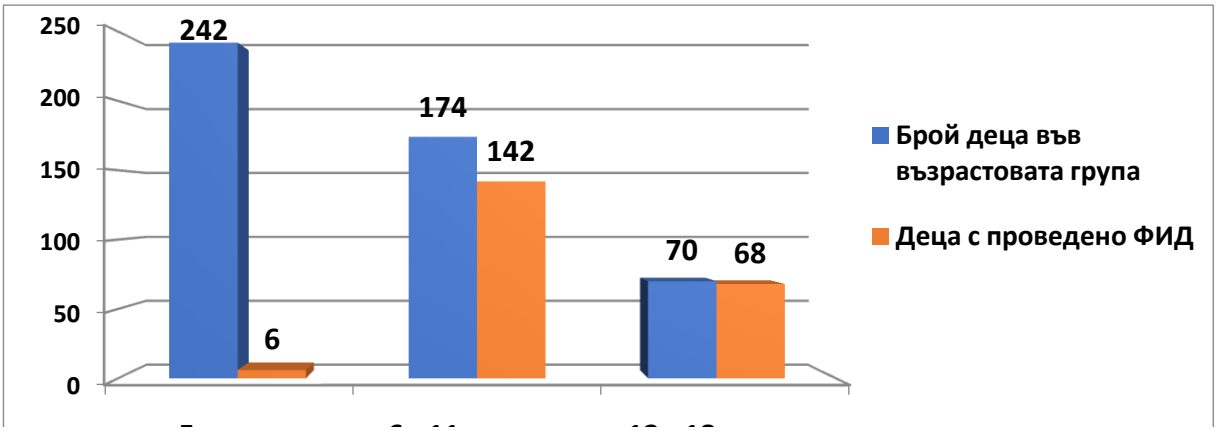
	Стойности на IgE		**Референтни стойности на IgE**	**P**
Възрастова група	**Средна /Mean/**	**Стандартно отклонение /X ± SD/**		
7 – 12 м.	38,46	44,75	12,7	NS
1 – 5 г.	139,80	217,85	60	0,0005
6 – 9 г.	255,33	255,62	155	0,00007
10 – 15 г.	226,60	292,63	199	NS
≥ 16 г.	281,40	184,67	100	0,01

Отчете се съществена разлика в средните стойности на изследваните групи според диагнозата. В групата с неалергична БА, средната стойност на IgE е 34,93 ± 39,90, докато в групата с алергична бронхиална астма тази стойност е с 6,6 пъти по-висока – 232,50 ± 262,68. Непараметричния One simple T-test, доказа статистически значима разлика между двете изследвани групи *(p = 0,0001*), което потвърди данните от научната литература за повишаване на стойностите на IgE при алергични реакции.

Резултати от проведените ФИД и БДТ

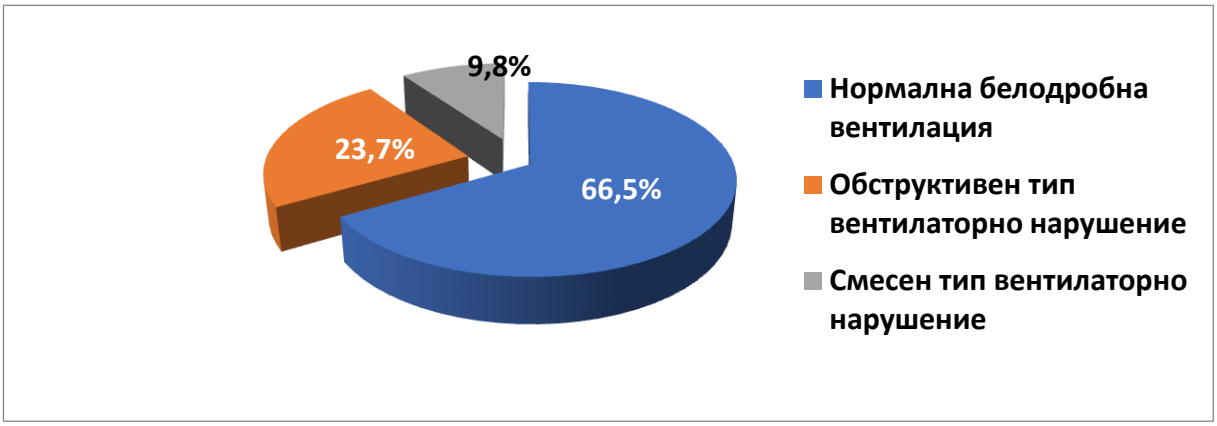
Функционално изследване на дишането е проведено при 216 (44,4%) от изследвания контингент. При 6 от децата е проведено функционално изследване на дишането чрез техника на форсирани осцилации (FOT), докато при останалите 210 пациенти е проведена форсирана спирометрия.

При съпоставяне на данните относно проведеното ФИД и възрастова група се вижда ясно, че ФИД е проведено само при 6 деца (2,5%) във възрастовата група до 5 години. В групата 6-11 години ФИД е проведено при 142 деца (81.6%), а във групата 12 – 18 години – 68 (97.1%). Резултатите от анализа сочат, че при децата в най-засегнатата възрастова група деца (< 5 години) не е проведено функционално изследване на дишането, като причината е липсата на съдействие от страна на пациентите (Фиг. 31).



Фигура 31. *Разпределение относно проведеното ФИД във трите възрастови групи*

Анализът на резултатите показа нормална белодробна вентилация при 52 (24.1%) от децата, 143 (66.2%) са с обструктивен тип вентилаторно нарушение, а при 21 (9,8%) е отчетен смесен тип вентилаторно нарушение (Фиг. 32).



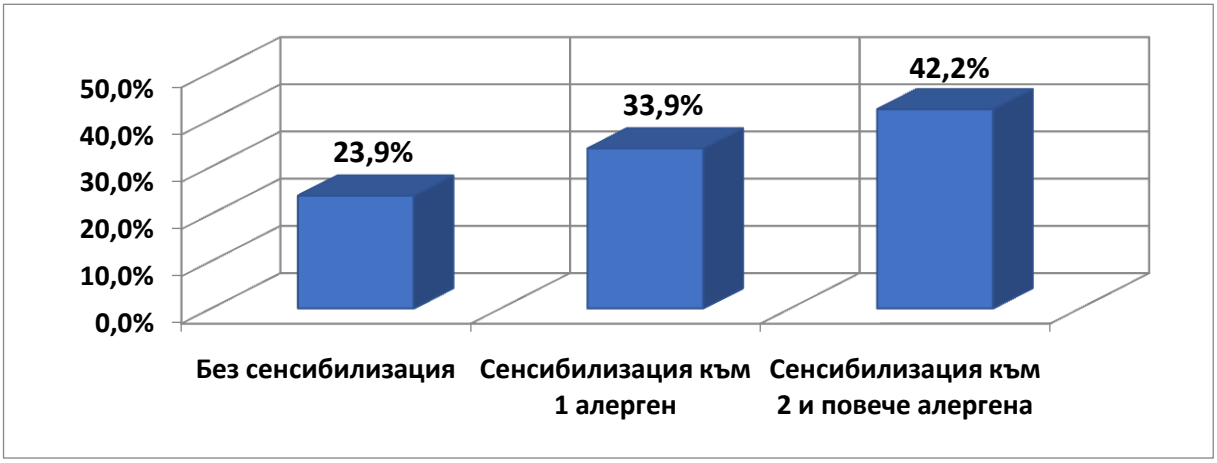
Фигура 32. *Резултати при функционално изследване на дишането*

Резултатите от ФИД нямат отношение към поставената диагноза, но имат връзка с тежестта на протичане на астматичния пристъп *(p <0.05)*. При 41.4% от децата с умерено тежко протичане на пристъпа е открито обструктивен тип вентилаторно нарушение, а при 60% от децата, хоспитализирани с тежко протичане на пристъпа, са със смесен тип вентилаторно нарушение.

Бронходилатацията и свързаното с нея повишаване на експираторните дебити е явление, което може да ни помогне, както в разграничаването на различните обструктивни състояния, така и да предвиди успеха от бронходилататорната терапия. При 42 (8,6%) от децата в нашата извадка е проведен БДТ. Резултатите отчетоха положителен резултат при 41.9% от изследваните.

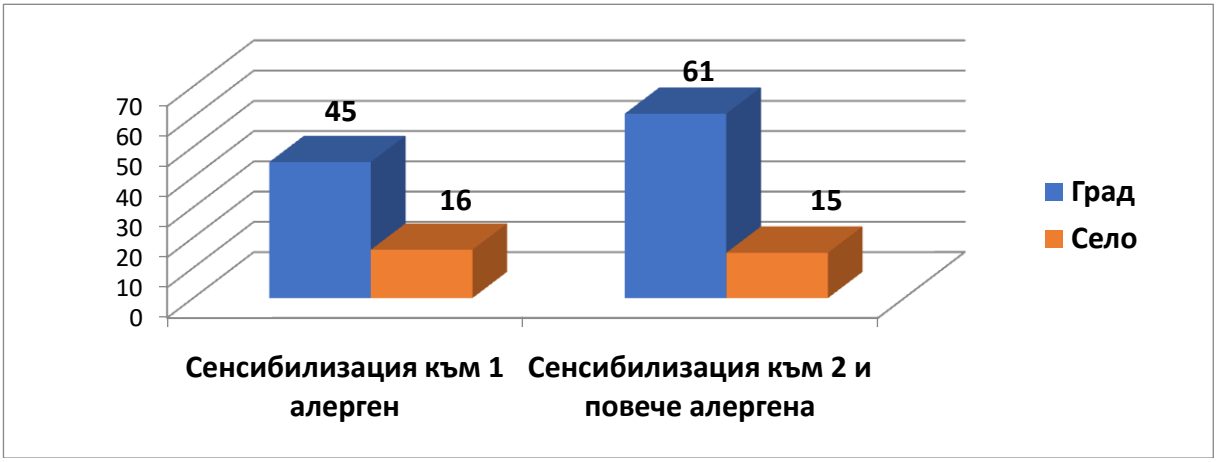
Резултати от проведените кожно-алергични проби

При 180 (37%) от децата е направена кожно алергична проба, като при 43 (23,9%) от тях няма данни за сенсибилизация, при 61 (33,9%) се наблюдава сенсибилизация към един алерген, а при 76 (42,2%) се отчита сенсибилизация към два и повече алергена (Фиг. 33). Доказа се статистически значима връзка между сенсибилизацията на организма и развитието на алергична БА *(p = 0,0002; r =0,50)*. При децата, диагностицирани с алергична БА, се наблюдава сенсибилизация с един алерген в 37,9% от случаите, а с два и повече алергена в 46,6%. Едва при 15,5% от децата с алергична БА не са открити данни за сенсибилизация. Сенсибилизация при деца с неалергична бронхиална астма не се наблюдава.



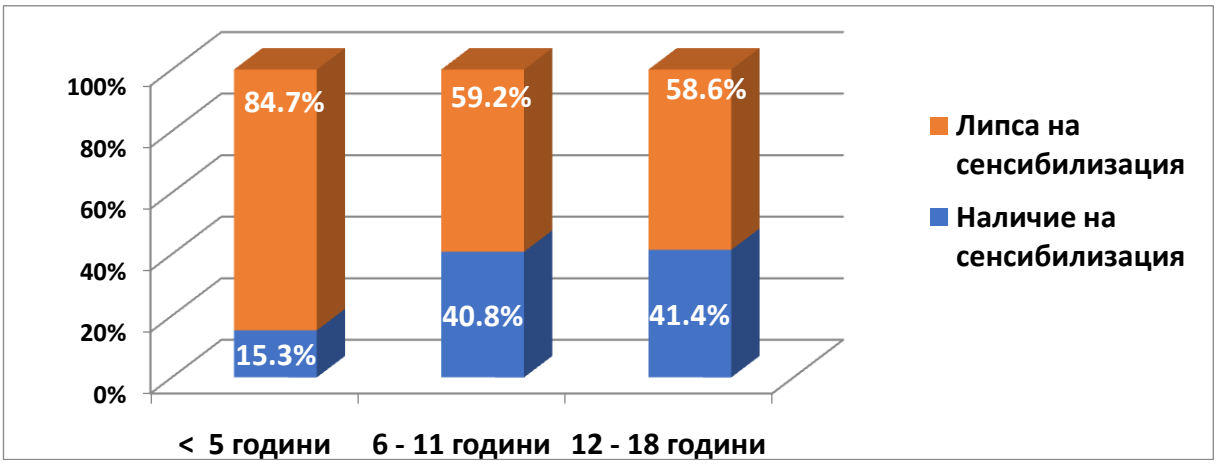
Фигура 33. *Процентно разпределение според сенсибилизацията с алергени*

Разпределението на децата със сенсибилизация спрямо признака местоживеене показва, че преобладават положителните КАП при децата живеещи в град (Фиг. 34).



Фигура 34. *Разпределение според сенсибилизацията с алергени и признака местоживеене*

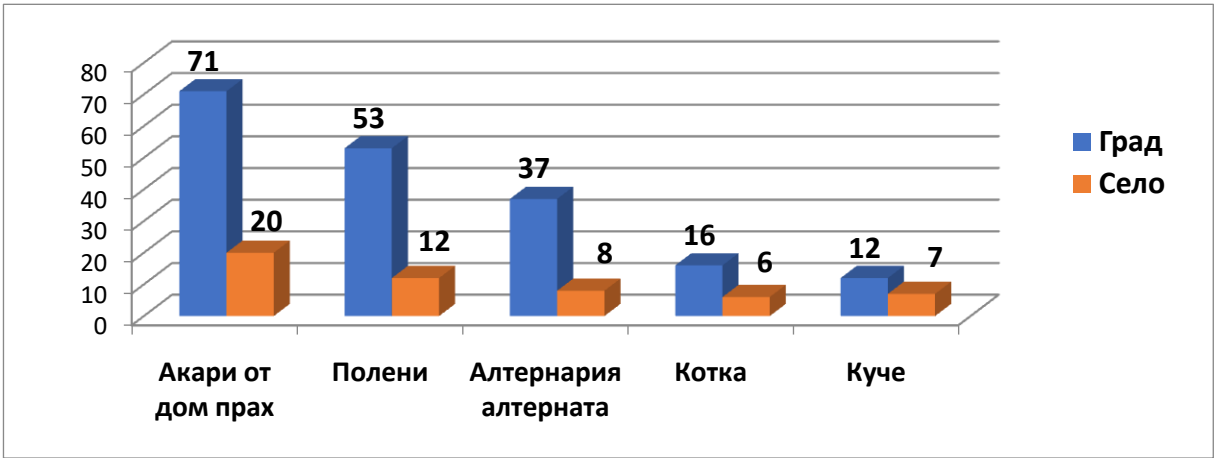
Преобладават положителните КАП във възрастовата група 12 – 18 год. – съответно при 29 деца (41.4%), следвани от тези във възрастовата група 6 – 11 години – 71 (40.8%) и най-малко са положителните КАП при деца под 5 години - 37 (15.3%) (Фиг. 35).



Фигура 35. *Процентно разпределение на положителните КАП по възрастови групи*

Най-висок процент се отчита при сенсибилизацията към акари от домашен прах - 91 (50,55%). Сенсибилизация към акари от домашен прах е налице при 34 от децата със сенсибилизация към 1 алерген и при 57 от децата със сенсибилизация към повече алергени.

Следва сенсибилизация към полени 65 (36,1%), сенсибилизация към плесента Alternaria alternata се наблюдава при 45 (25%), а най-ниска е сенсибилизацията към домашни любимци, като котка – 22 (12,2%) и куче – 19 (10,6%). При разпределението на децата с положителни КАП ясно се вижда, че по-засегнати са децата живеещи в градовете (Фиг. 36).



Фигура 36. *Разпределение на децата с положителни КАП спрямо вида алерген и местоживеене*

Обсъждане:

Ролята на еозинофилите в патогенезата при алергични и паразитни заболявания е широко обсъждана. При алергична БА еозинофилите действат не само като ефекторни клетки, но и като антиген-представящи клетки при алергичните реакции. При неалергична астма, лимфоидни клетки в дихателните пътища играят важна роля в активирането на еозинофилите (341). Нашите резултати доказват зависимост между повишените Ео в ДКК и диагнозата алергична бронхиална астма. Вероятността за поставяне на диагноза алергична астма е почти пет пъти по-висока, ако при изследване се открият стойности на еозинофилите в ДКК над 600x109/L. Анализът на резултатите показа сигнификантна разлика между двете групи изследвани деца – алергична и неалергична БА ($p < 0.05$; $r = 0.19$). Тези резултати са съпоставими с литературните данни, като определянето на броя на еозинофили в ДКК може да служи за разграничаване на алергична от неалергична БА, но това изследване не е специфично за заболяването, поради това, че еозинофилния брой може да бъде повишен и при редица други състояния (342). Редица автори не намират и корелация между еозинофилния брой в ДКК и наличие на еозинофилно възпаление на дихателните пътища(342).

Методите за директна оценка на еозинофилното възпаление на дихателните пътища включват бронхиална биопсия, бронхоалвеоларен лаваж и изследване на Ео в индуцирана храчка или натривка от носна лигавица. При деца с БА изследването на Ео в индуцираната храчка е трудоемко, поради което по-широкодостъпен метод е изследването на Ео в натривка от назална лигавица, със сравнима чувствителност (280).

Наличие на еозинофили в натривка от носна лигавица се установи при 82 деца (18,1%), като всички те са от групата алергична БА. Доказана бе статистически значима връзка между наличието на еозинофили в носен секрет и поставяне на диагноза алергична бронхиална астма *($p < 0.05; r = 0,24$).* Тези резултати доказват зависимост между Ео в натривка от назална лигавица и засягане на дихателната система от алергично заболяване. Murayama N et al. в свое проучване доказват, че е налице връзка между еозинофилите в назалния секрет и други маркери за алергични заболявания. Авторите приемат, че изследването за еозинофили в натривка от назална лигавица може да се използва при диагностицирането на детска алергична астма и считат, че Ео могат да бъдат и предсказващ фактор за персистираща астма при тези пациенти (280). Еозинофилното възпаление на дихателните пътища е тясно свързано с риска от тежки екзацербации и загуба на контрол на астмата, особено в случаите когато терапията с ИКС се преустанови (279, 343).

Изследване на серумни имуноглобулини (IgA, IgM и IgG) е проведено при 426 (87.7%) от децата в нашата извадка. Прави впечатление, огромния брой деца, които са изследвани. Причината за това е, че изследването на серумни имуноглобулини е скринингово изследване при деца с рецидивиращи епизоди на бронхообструктивен синдром и целта е да се отхвърли хуморален имунен дефицит. При всички от тях (100%) те са в референтни граници за възрастта.

При настоящото проучване е установена съществена разлика в средните стойности на IgE в изследваните групи според диагнозата. В групата с алергична бронхиална астма тази стойност е с 6.6 пъти по-висока (232.50±262.68) в сравнение с групата с неалергична БА (34.93±39.90). Налице е статистически значима разлика между двете изследвани групи *($p < 0.05$)*, което потвърждава и данните в научната литература. IgE играе ключова роля в медиирането на алергичният отговор при БА. Епидемиологични проучвания показват, че пациентите с алергична астма имат повишени нива на IgE в сравнение със здрави контроли (281). Проучвания установяват по-високи нива на общи серумни IgE при пациенти с алергична БА в сравнение с неалергична БА (281, 283, 284).

Функционално изследване на дишането е проведено при 216 (44,4%) от изследвания контингент. При 6 от децата е проведено функционално изследване на дишането чрез техника на форсирани осцилации (FOT), докато при останалите 210 пациенти е проведена форсирана спирометрия. При съпоставяне на данните относно проведеното ФИД и възрастова група се вижда ясно, че ФИД е проведено само при 6 деца (2,5%) във възрастовата група до 5 години. В групата 6-11 години ФИД е проведено при 142 деца (81.6%), а в групата 12 – 18 години – 68 (97.1%). Резултатите от анализа сочат, че при децата в най-засегнатата възрастова група (< 5 години) не е проведено ФИД.

Нашите резултати не доказват зависимост между вида астма и отклоненията от ФИД, но е налице категорична връзка между тежестта на астматичния пристъп и ФИД *($p < 0.05$)*. При 41.4% от децата с умерено тежко протичане на пристъпа е открито обструктивен тип вентилаторно нарушение, а при 60% от децата, хоспитализирани с тежко протичане на пристъпа, са със смесен тип вентилаторно нарушение. Основното нарушение, което се установява от направените ФИД, е обструктивен вентилаторен дефект, което е характерно за заболяването и описано широко в научната литература. Смесен тип вентилаторно нарушение е регистрирано при 60% от децата с тежък пристъп. Смесен тип вентилаторно нарушение е налице при по-изразена обструкция, където се наблюдава изтъняване и „заостряне“ на пика на PEF, намаляване на амплитудата му с

последващо преципитирано спадане на експираторния дебит. С нарастване на обструкцията започва да се ампутира и обема (FVC), поради нарастването на остатъчните обеми (344).

При 42 (8,6%) от децата в нашата извадка е проведен и БДТ. Резултатите отчетоха положителен резултат при 41.9% от изследваните т.е. налице е бронхиална хиперреактивност, което е характерно за пациентите с БА и подробно описано в достъпната литература (238, 344).

Проучването потвърждава диагностичната стойност на кожно-алергичните тестове и това корелира с публикуваната до момента научна литература. Доказа се статистически значима връзка между сенсибилизацията на организма и развитието на алергична бронхиална астма *(p = 0,0002; r = 0,50)*. Сенсибилизацията към алергени е важен рисков фактор за развитието на алергична бронхиална астма. Резултатите ясно показват, че преобладават случаите с положителни КАП при децата, живеещи в урбанизиран район и това е описано от редица автори (345, 346).

При настоящото проучване е установена по-висока честота на положителните КАП във възрастовите групи 12 – 18 год. (29 деца – 41.4%) и 6 – 11 год. (71 деца – 40.8%). Най-малко са положителните КАП при деца под 5 години. Подобни резултати се съобщават и от други автори (345, 347), като процесът на сенсибилизация може да бъде свързан с продължителността на периода на излагане на алергени (348). Наблюдава се тенденция към увеличаване на процента положителни КАП с възрастта. Някои автори обясняват този факт с естествената еволюция на БА, която при възрастни е свързана повече с атопия, отколкото при малките деца, където често е налице бронхиална хиперреактивност, често вторична в хода на ОВИ (349).

Сенсибилизацията към акари от домашен прах се наблюдава в най-висок процент от изследваните деца – 91 (50,55%). Някои автори също намират висока сенсибилизация към акарите от домашен прах (350, 351), докато други приемат, че сенсибилизацията към косми от котка е най-значима, следвана от полени и акари от домашен прах (352). В анализирана извадка най-ниска е сенсибилизацията към домашни любимци, като котка – 22 (12,2%) и куче – 19 (10,6%).

Изводи:

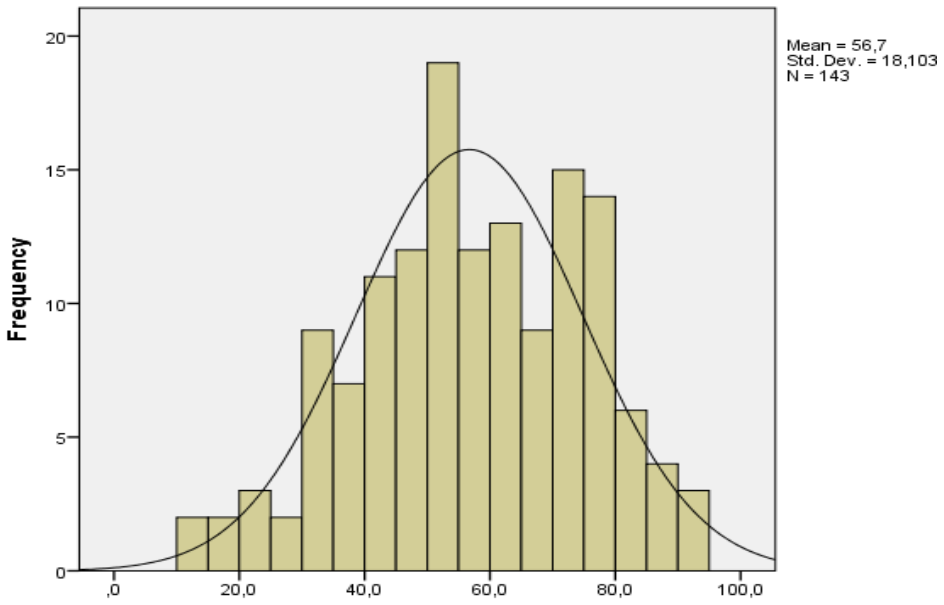
- Анализът на данните за заболеваемост, клиничен ход и терапия на българските болни от БА деца, не се отличава от описаните в достъпната ни литература с изключение на:
  - ❑ Многократно превишаваща честота на сенсибилизация към домашен прах от посочената в литературата, за разлика от
  - ❑ По-ниската честота на сенсибилизация към котка (най-чест алерген за Европа и САЩ).
- Това прави използването на данните и клиничните казуси от платформата CyberPatient приложими за студентите, обучавани в катедрата ни.

2. Резултати от оценяване на входящите знания на студентите от V курс медицина

За да се оцени нивото на знанията и уменията за вземане на клинични решения, преди започване на обучението по педиатрия е проведен входящ тест (септември 2021 год.).

2.1. Среден брой точки от тест № 1 (входящ тест)

Средният брой точки от тест №1 (входящ тест) на генералната съвкупност е 56.70 ± 18.10 (Фиг. 37), като този резултат не достига МИНК който е изчислен, като 60% верни отговори и е 76 точки. Минималният брой точки, реализирани при входящия тест, е 14, а максималният – 92.5.



Фигура 37. *Общ брой точки на тест №1 – входящ тест в генералната съвкупност*

Статистически значима разлика не бе отчетена при анализиране на общия брой точки от тест №1. При отчитане на резултатите относно точките на тест 1 се отчетоха следните различия (Табл. 23):

- С най-висок брой точки е групата на студентите обучавани на виртуален пациент – 57.99 ± 16.63;
- Групата, обучавана чрез симулатор с висока прецизност е съответно с резултат – 56.18 ± 19.50;
- С най-нисък резултат е групата, провеждаща традиционно обучение – 56.07 ± 18.35
- Не бе отчетена статистически значима разлика между изследваните групи – ($p > 0.05$).
- Жените се отличават с по-висок резултат – 56.71 ± 19.19, в сравнение с мъжете – 50.62 ± 18.49. Тук бе отчетена статистически значима разлика между двете изследвани групи – ($p < 0.05$).

Таблица 23. *Среден брой точки на тест №1 – входящ тест в изследваните групи*

		Средна (Mean±SD)	**Min**	**Max**	**P**
Вид обучение	Традиционно обучение	56.07±18.35	14	90	NS
	Виртуален пациент	57.99±16.63	20	92.5	
	Симулатор с висока прецизност	56.18±19.50	14	88.5	
Пол	Мъже	54.27±17.62	15	91	< 0.05
	Жени	58.45±18.35	14	92.5	

2.2. Среден брой точки по модули от тест № 1 (входящ тест)

Не бяха открити сигнификантни разлики и спрямо броя точки по модули на входящия тест, като с най-висок резултат са съответно студентите от групата обучавана на виртуален пациент със среден брой точки по модул 1 (общи познания) – 33.16 ± 6.78 и среден брой точки от модул 2 (клинични случаи) – 24.83 ± 12.62. С най-нисък резултат по модул 1 са студентите от групата с традиционно обучение – 32.22 ± 7.49, а по модул 2 с най-нисък резултат е групата, която предстои да се обучава чрез симулатор с висока прецизност – 23.59 ± 13.99 (Табл. 24 и Табл. 25).

По признака пол, сигнификантна разлика бе отчетена само при модул 2 ($p < 0.05$), където жените са се справили по-добре от мъжете. Средния брой точки при студентите от женски пол по модул 2 са 25.56 ± 13.30, а при студентите от мъжки пол, съответно – 22.19 ± 12.55 (Табл. 24 и Табл. 25).

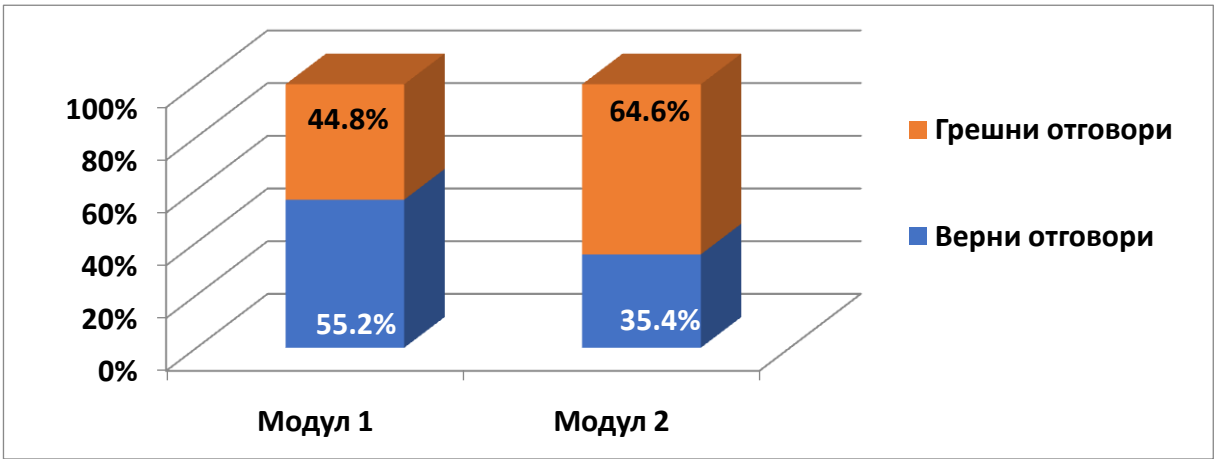
Таблица 24. *Среден брой точки на тест № 1 по модул 1 – общи познания по темата в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	32.22 ± 7.49	9	47	NS
	Виртуален пациент	33.16 ± 6.78	16	45	
	Симулатор с висока прецизност	32.59 ± 7.54	12	46	
Пол	Мъже	32.25 ± 7.03	9	46	NS
	Жени	32.89 ± 7.44	12	47	

Таблица 25. *Среден брой точки на тест № 1 по модул 2 – познания по клинични случаи в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	24.05 ± 12.84	2	49	NS
	Виртуален пациент	24.83 ± 12.62	4	55	
	Симулатор с висока прецизност	23.59 ± 13.99	2	48	
Пол	Мъже	22.19 ± 12.55	2	48	< 0.05
	Жени	25.56 ± 13.30	2	55	

При анализ на средния брой точки по двата модула от тест №1 в генералната съвкупност ясно се вижда, че основните дефицити са свързани с вземането на клинични решения – т.е. решаване на клинични казуси (Фиг. 38). Това е очакван резултат имайки предвид, че голяма част от клиничните случаи са специфични за детска възраст и не са изучавани до момента.



Фигура 38. *Процентно разпределение на верните и грешни отговори по модули в генералната съвкупност*

Дисперсионният анализ (ANOVA) не отчете статистически значима разлика между трите групи спрямо броя точки за клиничния сценарий с астматичен статус, както и по отношение на клиничните случаи, свързани с диференциална диагноза *(sig.p > 0.05).* Резултатите са представени на Таблица 26 и Таблица 27.

Таблица 26. *Среден брой точки за клиничния сценарий с астматичен статус от тест №1 в изследваните групи*

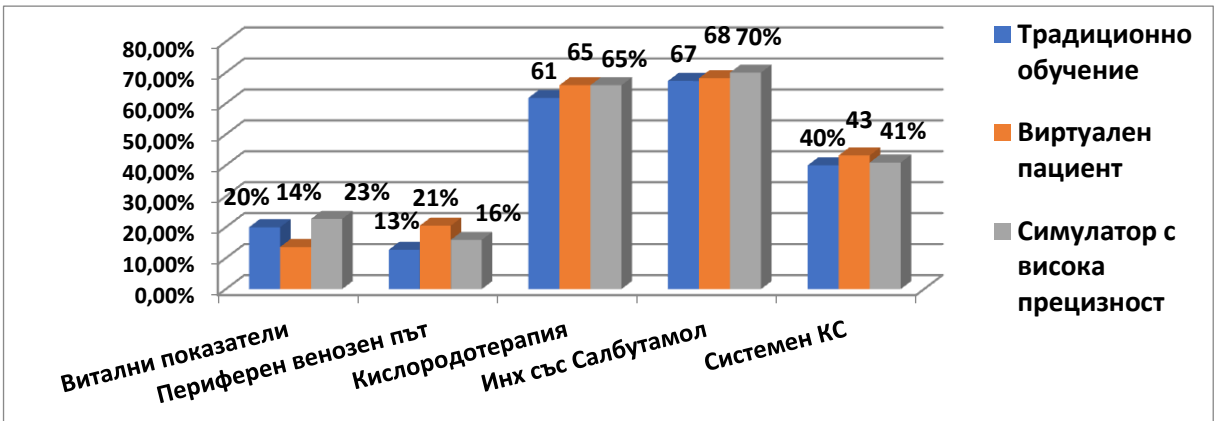
		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	3,97 ± 1,01	2,0	6,5	NS
	Виртуален пациент	3,60 ± 1,20	1,5	6,0	
	Симулатор с висока прецизност	3,77 ± 1,04	2,0	6,0	
Пол	Мъже	3,88 ± 1,12	1,5	6,5	NS
	Жени	3,73 ± 1,05	2,0	6,0	

Таблица 27. *Среден брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза от тест№1 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	2,71 ± 1,03	0	4	NS
	Виртуален пациент	2,82 ± 0,90	0	4	
	Симулатор с висока прецизност	2,89 ± 0,97	0	5	

При отчитане на резултатите от отговорите, относно поведението в първите 20 минути при астматичен статус се отчетоха следните резултати (Фиг. 39):

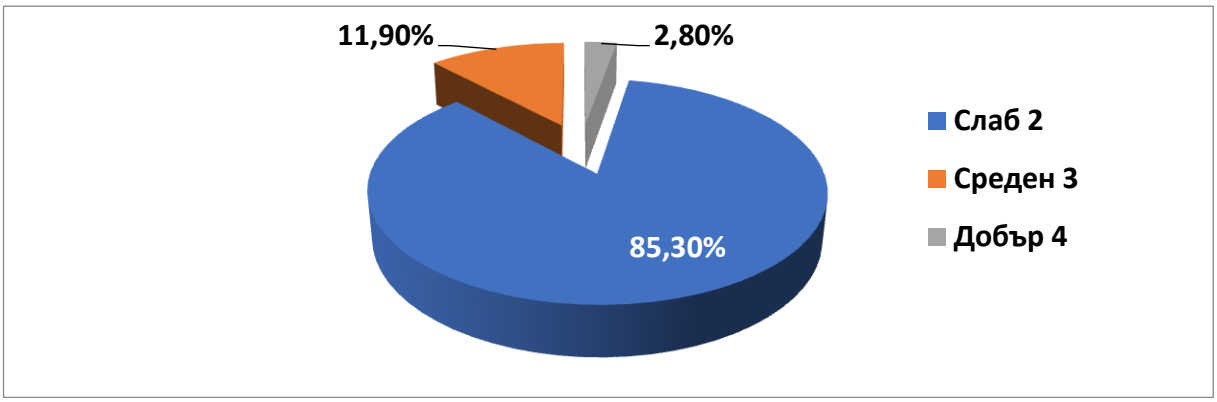
- Оценка на витални показатели смятат да направят само 27 (18.9%) от студентите, като с най-висок резултат по този показател са студентите, които предстои да се обучават със симулатор с висока прецизност – 10 (23%), а с най-нисък – групата студенти, които предстои да се обучават с виртуален пациент – 6 студента (14%).
- Само 23 (16.1%) от студентите смятат, че е необходимо осигуряване на периферен венозен източник при дете със астматичен статус, като по този показател най-нисък резултат се наблюдава в групата студенти, които предстои да се обучават по традиционен начин – 7 (13%).
- Приложение на бронходилататор (Салбутамол) смятат да направят 100 (69.9%), а започване на кислородотерапия – 92 (64,3%) от студентите.
- 59 (41.4%) от студентите смятат, че е необходимо към терапията да се добави и системен КС.
- Липсва статистически значима разлика между изследваните групи и по петте показатели *($p > 0.05$).*



Фигура 39. *Процентно разпределение на отговорите от тест № 1 в трите групи, относно поведението при астматичен статус*

2.3. Средна оценка от тест №1 (входящ тест)

Оценката от входящия тест показа много слаби резултати и множество дефицити в знанията на студентите относно разглежданата тема. При 122 (85.3%) от тях е отчетена слаба оценка, при 17 (11.9%) – Среден 3, и едва при 4 (2.8%) е отчетен резултат Добър 4 (Фиг. 40).



Фигура 40. *Процентно разпределение на резултатите от тест №1 – входящ тест в генералната съвкупност*

Не бе отчетена сигнификантна разлика в изследваните групи, относно резултатите от тест №1 ($p > 0.05$). Средната оценка на групата, обучавана чрез симулатор с висока прецизност, е Слаб 2.14 ± 0.35, като в тази група само 6 (13.6%) са с оценка Среден 3. В групата на обучаващите се на виртуален пациент средната оценка е Слаб 2.16 ± 0.48, а групата – традиционно обучение е с резултат Слаб 2.22 ± 0.49. По признака пол също не бяха отчетени статистически различия – при мъжете средната оценка от входящия тест е Слаб 2.17 ± 0.49, а при жените – Слаб 2.18 ± 0.42.

Обсъждане:

Оценката от входящия тест показа много слаби резултати и множество дефицити в знанията на студентите относно разглежданата тема. Резултатите от проведения тест №1 (входящ) показват ясно, че базисните познания на студентите в трите групи са съпоставими, т.е. разпределението на студентите е хомогенно и в трите групи.

Резултатите по модул 1 – общи познания по детска астма е значително по-висок от този при модул 2. Потенциално обяснение за това е фактът, че темата бронхиална астма се преподава и по време на обучението по вътрешни болести в 4-ти курс, като студентите имат базисни познания относно патогенеза, етиология, изследвания, контролираща терапия.

Основните дефицити се наблюдават при резултатите по модул 2 – свързани с вземането на клинични решения. Този резултат е очакван и обясним, поради това, че клиничните сценарии заложени в теста са свързани със заболявания, специфични за детска възраст, а обучението на студентите по педиатрия тепърва започва.

При оценка на поведението в първите 20 минути при дете с астматичен статус, прави впечатление, че много малка част от студентите смятат за необходимо да се оценят виталните показатели, т.е. оценка на тежестта на пристъпа и да се осигури траен венозен източник. Но от друга страна болшинството студенти ще започнат адекватна терапия с бронходилататор и подаване на кислород.

Изводи:

- Трансфера на знания относно епидемиология, етиология и патогенеза от другите клинични специалности към педиатрията е значим и това си проличава в по-високият брой точки по модул 1 – общи познания.

3. Резултати от оценяване на придобитите знания на студентите от V курс медицина след проведеното обучение по детска астма

За да се оценят придобитите познания и умения за вземане на клинични решения е направен тест №2, непосредствено след проведеното обучение и в трите групи (декември 2021 год.). Отчитат се същите показатели, както и при тест №1.

3.1. Среден брой точки от тест № 2

При анализ на общия брой точки при тест № 2 е налице повишение в сравнение с общия брой точки при тест №1. Средния брой точки на изследвания контингент, при тест №2 се е повишил над 1.6 пъти - от 56.70 при тест №1, до 93.86 при тест №2.

При линейния регресионен анализ се отчете съществена разлика в общия брой точки между тест №1 и тест №2 *(Multipe R = 0,522)* (Фиг. 41). Това доказва, че в хода на обучението настъпва повишаване на знанията за дадената тема и това си проличава в повишаване на резултатите и общия брой точки *(Sig. F = 0,0002; Sig.T = 0,0002)*.



Фигура 41. *Линейна регресия между общия брой точки от тест №1 и тест №2*

При отчитане на резултатите относно точките от тест №2 в изследваните групи се отчетоха следните различия (Табл. 28):

- С най-висок брой точки е групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 97.32 ± 20.66, следвана от групата студенти обучавани с виртуален пациент – 94.51 ± 19.39.
- С най-нисък резултат е групата, провеждаща традиционна форма на обучение – 90.58 ± 25.11;
- Липсват статистическа значимост при сравняване на резултатите между групите ($F(2,140) = 1.159$, p – 0.317)
- Жените се отличават с по-висок резултат – 96.47 ± 21.36, в сравнение с мъжете – 90.26 ± 22.91, като не се отчетоха статистически значими различия.

Таблица 28. *Среден брой точки на тест № 2 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	90.58 ± 25.11	35.5	124	NS
	Виртуален пациент	94.51 ± 19.39	38.5	126	
	Симулатор с висока прецизност	97.32 ± 20.66	38.5	124	
Пол	Мъже	90.26 ± 22.91	38.5	126	NS
	Жени	96.47 ± 21.36	35.5	124	

3.2. Среден брой точки по модули от тест № 2

При анализ на средния брой точки по модули от тест №2 бяха отчетени следните резултати (Табл. 29 и Табл. 30):

- С най-висок среден брой точки по модул 1 е групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 48.36 ± 8.92, следвани от групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 44.71 ± 8.72.
- С най-нисък резултат е групата с традиционна форма на обучение – 44.85 ± 8.15.
- Липсва статистически значима разлика, относно средния брой точки по модул 1 – общи познания между изследваните групи.
- По модул 2 – клинични случаи с най висок брой точки е групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 49.53 ± 13.80, следвани от групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 48.91 ± 15.84. Тук също не бе отчетена статистически значима разлика между изследваните групи – ($p > 0.05$).
- И по двата модула с по-добър резултат са студентите от женски пол.

Таблица 29. *Среден брой точки на Тест № 2 по модул 1 – общи познания по темата в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	44.85 ± 8.15	26	56	NS
	Виртуален пациент	44.71 ± 8.72	23	58	
	Симулатор с висока прецизност	48.36 ± 8.92	22	57	
Пол	Мъже	44.63 ± 9.03	23	58	NS
	Жени	46.80 ± 8.33	26	57	

Таблица 30. *Среден брой точки на Тест № 2 по модул 2 – клинични случаи в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	45.73 ± 17.67	10	68	NS
	Виртуален пациент	49.53 ± 13.87	10.5	68	
	Симулатор с висока прецизност	48.91 ± 15.84	11	68	
Пол	Мъже	45.46 ± 17.11	10	68	< 0.05
	Жени	49.63 ± 15.00	10	68	

При анализ на средния брой точки по клиничния казус – астматичен статус, от тест №2 бяха отчетени следните резултати (Табл. 31):

- С най-висок среден брой точки е групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 7,89 ± 1,81, следвани от групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 7,76 ± 1,49.
- С най-нисък резултат е групата с традиционна форма на обучение – 7,03 ± 1,99.
- Дисперсионният анализ (ANOVA) показва значима статистическа разлика между изследваните групи ($F(2,140) = 3,373$, $p = 0.037$).

Таблица 31. *Среден брой точки за клиничния сценарий с астматичен статус от тест №2 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	**Min**	**Max**	**P**
Вид обучение	Традиционно обучение	7,03 ± 1,99	2,5	10,0	< 0.05
	Виртуален пациент	7,76 ± 1,49	3,0	10,0	
	Симулатор с висока прецизност	7,89 ± 1,81	3,0	10,0	
Пол	Мъже	7,24 ± 2,00	2,5	10	NS
	Жени	7,72 ± 1,67	2,5	10	

При анализ на средния брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза от тест №2, бяха отчетени следните резултати (Табл. 32):

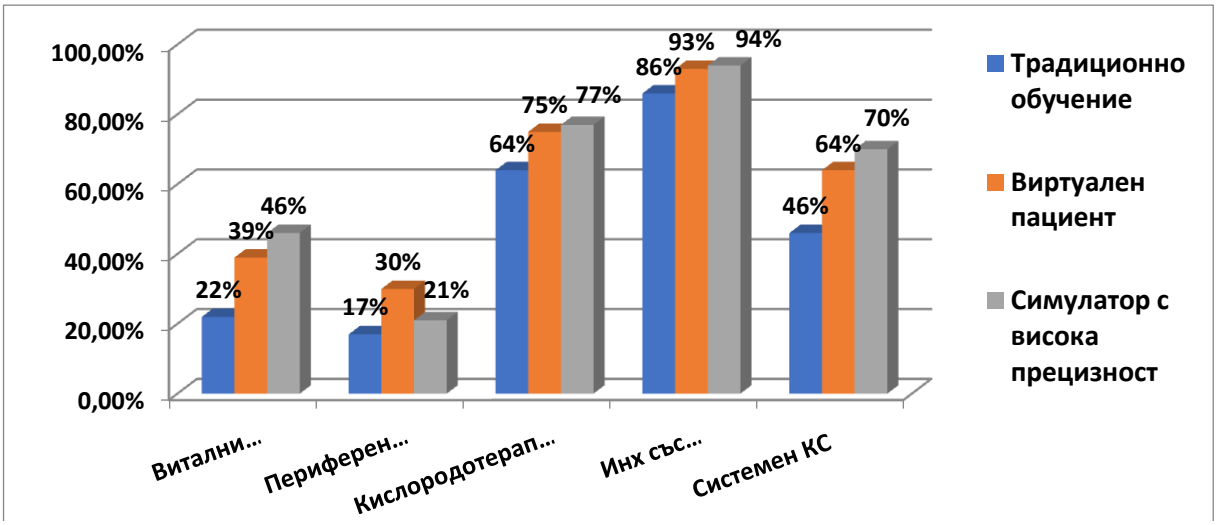
- С най-висок среден брой точки е групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 5,95 ± 1,18, следвани от групата на студентите обучавани върху симулатор с висока прецизност – 5,86 ± 1,44. Липсва статистически значима разлика между изследваните групи.
- Съществени различия бяха отчетени по признака пол, като с по-добър резултат са студентите от женски пол ($F(1,141) = 4.312$, $p = 0.040$).

Таблица 32. *Среден брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза от тест №2 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	**Min**	**Max**	**P**
Вид обучение	Традиционно обучение	5,76 ± 1,58	1	7	NS
	Виртуален пациент	5,95 ± 1,18	3	7	
	Симулатор с висока прецизност	5,86 ± 1,44	2	7	
Пол	Мъже	5.57 ± 1.41	2	7	< 0.05
	Жени	6.06 ± 1.39	1	7	

При отчитане на резултатите от тест №2 относно поведението в първите 20 минути при астматичен статус се отчетоха следните различия (Фиг. 42):

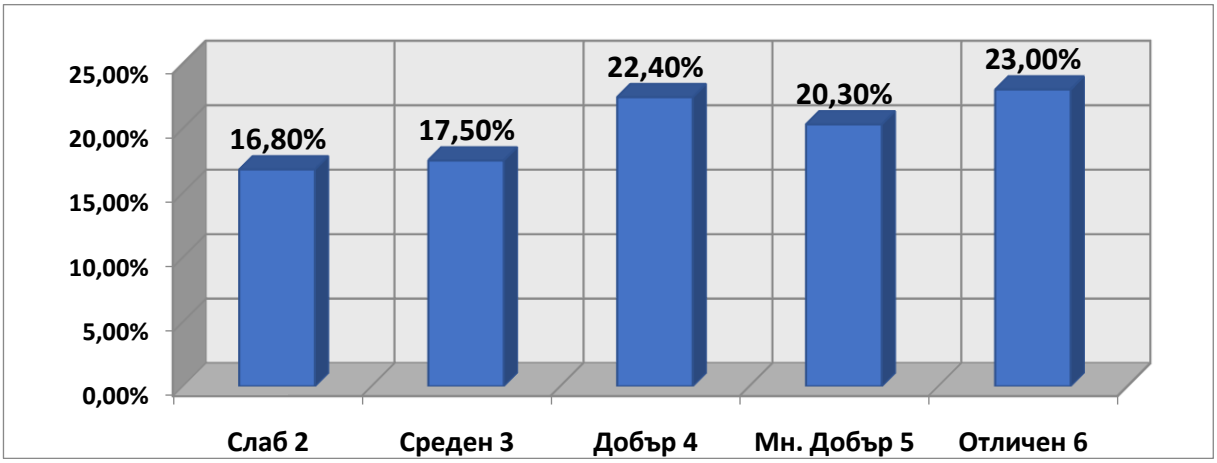
- Почти двойно се е повишил броя на студентите, които ще оценят виталните показатели – от 27 (18.9%) при тест №1 до 48 (33.6%) при тест №2. С най-висок резултат по този показател са студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 20 (46%), следвани от студентите обучавани с виртуален пациент – 17 (38.6%). Налице е значима статистическа разлика между изследваните групи – $p < 0.05$.
- Остава нисък броя на студентите, които смятат, че е необходимо осигуряване на периферен венозен източник – 31 (21.7%), като нарастването на знанията по този показател е отново най-значимо в групите преминали симулационно обучение. Липсва значима статистическа зависимост между групите по този показател.
- Значимо се е повишил броя студенти, които ще приложат бронходилататор (Салбутамол) от 100 (69.9%) при тест №1 до 129 (90.2%) от студентите при тест №2. Липсва значима статистическа зависимост между групите.
- Липсва статистическа зависимост между групите и по показателя кислородотерапия, като общият брой студенти които смятат, че е необходима се е повишил от 92 (64,3%) при тест №1 до 100 (69.9%) при тест №2.
- Налице е значимо нарастване на броя студенти, които ще приложат системен КС – от 59 (41.4%) при тест №1 до 84 (58,7%) при тест №2. С най-висок резултат по този показател са групата студенти обучавани със симулатор с висока прецизност – 31 (70%), следвани от студенти с виртуален пациент – 28 (64%). По този показател е налице значима статистическа разлика между групите – $p < 0.05$.



Фигура 42. *Процентно разпределение на отговорите от тест № 2 в трите групи относно поведението при астматичен статус*

3.3. Средна оценка от тест № 2

Средната оценка на генералната съвкупност тук показва по-добри резултати – Добър 4.15 ± 1.40. Със слаба оценка са 24 (16.8%) от студентите, а с отлична 33 (23%) (Фиг. 43).



Фигура 43. *Процентно разпределение на резултатите от тест №2 в генералната съвкупност*

При анализ на резултатите по групи се оказа, че с най-добър резултат след тест №2 е групата на студентите, преминали обучение по темата на симулатор с висока прецизност, като тяхната оценка е Добър 4.36 ± 1.41, следвани от групата студенти, обучавани с виртуален пациент със средна оценка Добър 4.16 ± 1.33, а студентите с най-нисък резултат са обучаваните по традиционен начин – Добър 3.98 ± 1.45. Не бе отчетена статистически значима разлика в средните оценки от тест №2 при изследваните групи ($p > 0.05$).

Студентите от женски пол са със по-добри резултати – Добър 4.28 ± 1.38, в сравнение със студентите от мъжки пол, чиято средна оценка е 3.98 ± 1.42. Липсва статистически значима разлика в резултатите по признака пол (F(1,141) = 1.538, p = 0.217) (Табл. 33).

Таблица 33. *Средна оценка на тест № 2 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	3.98 ± 1.45	2	6	NS
	Виртуален пациент	4.16 ± 1.33	2	6	
	Симулатор с висока прецизност	4.36 ± 1.41	2	6	
Пол	Мъже	3.98 ± 1.42	2	6	NS
	Жени	4.28 ± 1.38	2	6	

4. Резултати от оценяване на запазените знания на студентите от V курс медицина

За да се оцени трайността на знанията по изучаваната тема, осем седмици след тест №2 бе направен тест № 3 (февруари 2022 год.).

4.1. Среден брой точки от тест № 3

При анализ на средния брой точки от тест № 3, се отчете минимален спад спрямо тест №2. Тук средния брой точки е 87.79 ± 21.98, а при тест № 2, съответно – 93.86 ± 22.16. Не бе отчетена статистически значима разлика между средния брой точки от тест № 2 и тест № 3.

Статистически значима разлика бе отчетена при анализиране на общия брой точки от тест №3 в изследваните групи. При отчитане на резултатите относно точките са налице следните различия (Табл. 34):

- С най-висок брой точки е групата на студентите обучавани на виртуален пациент – 91.89 ± 17.77, следвани от групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 90.14 ± 18.93.
- С най-нисък резултат е групата, провеждаща традиционна форма на обучение – 82.63 ± 26.22;
- Налице е статистическа значимост при сравняване на средния брой точки, p < 0.05.
- Отчетоха се статистически значими различия и по признака пол, като жените се отличават с по-висок резултат – 91.16 ± 22.37, в сравнение с мъжете – 83.12 ± 20.69 (F(1,141) = 4.795, p = 0.030).

Таблица 34. *Среден брой точки на тест № 3 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	82.63 ± 26.22	28	120	< 0.05
	Виртуален пациент	91.88 ± 17.76	35	126	
	Симулатор с висока прецизност	90.14 ± 18.93	40	124	
Пол	Мъже	83.12 ± 20.69	34.5	126	< 0.05
	Жени	91.16 ± 22.37	28	125	

4.2. Среден брой точки по модули от тест № 3

При анализ на средния брой точки по модули от тест №3 бяха отчетени следните резултати (Табл. 35 и Табл. 36):

- По модул 1 (общи познания) с най-висок среден брой точки е групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 43.48 ± 7.08, следвани от групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 42.09 ± 9.09.
- Не се отчете статистически значима разлика, относно средния брой точки по модул 1 между изследваните групи – $p > 0.05$.
- По модул 2 (клинични случаи) с най-висок брой точки е групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 49.16 ± 13.47, следвани от групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 46.66 ± 13.98. Тук бе отчетена статистически значима разлика между двете експериментални групи и контролната група ($F(2,140) = 3.968$, $p = 0.021$).
- Различия бяха отчетени и по признака пол, като и в двата модула с по-добър резултат са студентите от женски пол, а статистически значима разлика бе налице само по модул 2 ($F(1,141) = 4.377$, $p = 0.03$).

Таблица 35. *Среден брой точки на тест №3 по модул 1 – общи познания в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	41.83 ± 10.17	18	58	NS
	Виртуален пациент	42.09 ± 9.09	20	58	
	Симулатор с висока прецизност	43.48 ± 7.08	30	57	
Пол	Мъже	40.92 ± 8.74	23	58	NS
	Жени	43.51 ± 8.99	18	58	

Таблица 36. *Среден брой точки на тест№ 3 по модул 2 – клинични случаи в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	40.79 ± 17,46	10	65.5	< 0.05
	Виртуален пациент	49.16 ± 13.47	18.5	68	
	Симулатор с висока прецизност	46.66 ± 13.98	10	68	
Пол	Мъже	42.00 ± 14,86	10	68	< 0.05
	Жени	47.46 ± 15.79	10	68	

При анализ на средният брой точки по клиничен казус – астматичен статус от тест №3 бяха отчетени следните резултати (Табл. 37):

- С най-висок среден брой точки е групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 7,73 ± 1,70, следвани от групата на студентите обучавани върху симулатор с висока прецизност – 7,52 ± 1,50.
- С най-нисък резултат е групата студенти провели традиционно обучение – 6,41 ± 1,89
- Дисперсионният анализ (ANOVA) отчете статистически значима разлика между изследваните групи ($F(2,140) = 8,611$, $p = 0.001$).

Таблица 37. *Среден брой точки за клиничният сценарий с астматичен статус от тест №3 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	**Min**	**Max**	**P**
Вид обучение	Традиционно обучение	6,41 ± 1,89	2,5	9,5	< 0.05
	Виртуален пациент	7,73 ± 1,70	2,5	10,0	
	Симулатор с висока прецизност	7,52 ± 1,50	3,0	10,0	
Пол	Мъже	6,75 ± 1,93	2,5	10	< 0.05
	Жени	7,45 ± 1,66	2,5	10	

При анализ на средния брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза от тест №3, бяха отчетени следните резултати (Табл. 38):

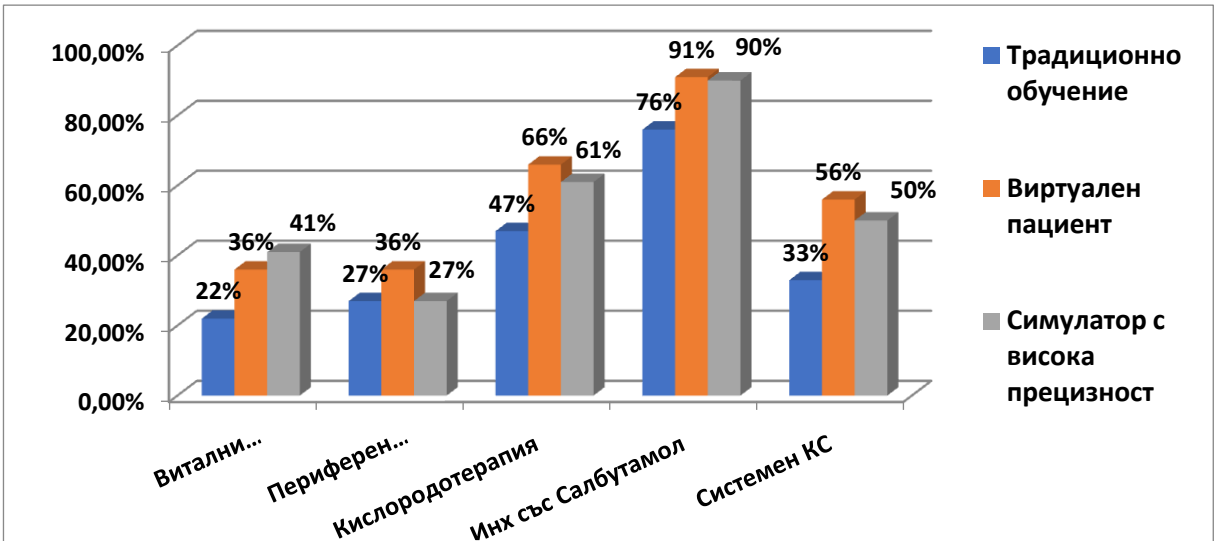
- С най-висок среден брой точки е групата на студентите обучавани с виртуален пациент – 5,91 ± 1,34, следвани от групата на студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 5,59 ± 1,30.
- С най-нисък резултат е групата студенти провели традиционно обучение – 5,00 ± 1,80. Дисперсионният анализ (ANOVA) отчете значима статистическа разлика между изследваните групи ($F(2,140) = 4,562$, $p = 0.012$).

Таблица 38. *Среден брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза от тест №3 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	**Min**	**Max**	**P**
Вид обучение	Традиционно обучение	5,00 ± 1,80	1	7	< 0.05
	Виртуален пациент	5,91 ± 1,34	2	7	
	Симулатор с висока прецизност	5,59 ± 1,30	3	7	
Пол	Мъже	5.18 ± 1.59	1	7	< 0.05
	Жени	5.66 ± 1.52	1	7	

При отчитане на резултатите от тест №3 относно поведението в първите 20 минути при астматичен статус се отчетоха следните различия (Фиг. 44):

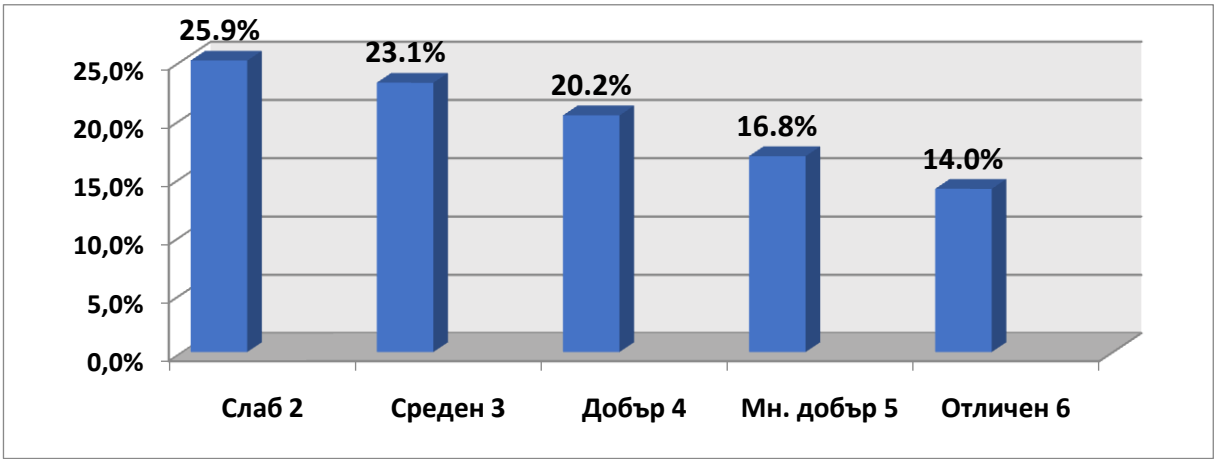
- Налице е спад в броя на студентите, които ще оценят виталните показатели – от 48 (33.6%) при тест №2, до 43 (30,1%) при тест №3, без статистическа значимост. С най-висок резултат по този показател са студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 18 (41%), следвани от тези обучавани с виртуален пациент – 16 (36%). Най-нисък резултат е налице в групата обучавана по традиционен начин – 12 (22%). Налице е значима статистическа разлика между изследваните групи, $p < 0.05$.
- Въпреки, че остава нисък броя студенти, които смятат, че е необходимо осигуряване на периферен венозен източник, то прави впечатление, че техният брой в генералната съвкупност се е повишил спрямо тест №2 от 31 (21.7%) до 43 (30.1%) при тест №3. С най-висок резултат по този показател са студентите обучавани с виртуален пациент – 16 (36%). Липсва значима статистическа зависимост между групите по този показател.
- Налице е лек спад в броя студенти, които ще приложат бронходилататор (Салбутамол) от 129 (90.2%) при тест №2 до 121 (84.6%) при тест №3. Липсва значима статистическа разлика по този показател между трите групи.
- Анализът показва, че е налице и спад в броя на студентите, които ще приложат кислородотерапия – от 100 (69.9%) при тест №2 до 89 (62.2%) при тест №3. С най-висок резултат по този показател са студентите обучавани с виртуален пациент – 29 (66%), следвани от тези обучавани със симулатор с висока прецизност – 27 (61%). Най-нисък резултат е налице в групата обучавана по традиционен начин – 26 (47%). Липсва статистическа зависимост между групите и по показателя кислородотерапия.
- Налице е и спад на броя студенти, които ще приложат системен КС – от 84 (58,7%) при тест №2 до 65 (45.5%) при тест №3. С най-висок резултат по този показател са групата студенти обучавани с виртуален пациент – 25 (57%), следвани от студентите обучавани със симулатор с висока прецизност – 22 (50%). Най-нисък резултат по този показател е налице отново в групата обучавана по традиционен начин – 18 (33%). Налице с значима статистическа разлика между групите, $p< 0.05$.



Фигура 44. *Процентно разпределение на отговорите от тест № 3 в трите групи относно поведението при астматичен статус*

4.3. Средна оценка от тест № 3

Средната оценка на изследвания контингент тук показва понижение в сравнения с тест №2 – Среден 3.70 ± 1.38, но без статистически значима разлика. Със слаба оценка при тест №3 са 37 (25.9%), а с отлична – 20 (14%) (Фиг. 45).



Фигура 45. *Процентно разпределение на резултатите от тест № 3 в генералната съвкупност*

Анализът на резултатите по групи показа, че студентите от двете експериментални групи, са с най-добре запазени знания, като групата на студентите, обучавани на виртуален пациент, са с оценка 3.84 ± 1.25, съответно групата, обучавана със симулатор с висока прецизност – 3.84 ± 1.32. С най-нисък резултат се оказва групата, при която е проведена традиционна форма на обучение – 3.47 ± 1.51. Не бе отчетена статистически значима разлика между изследваните групи ($p > 0.05$).

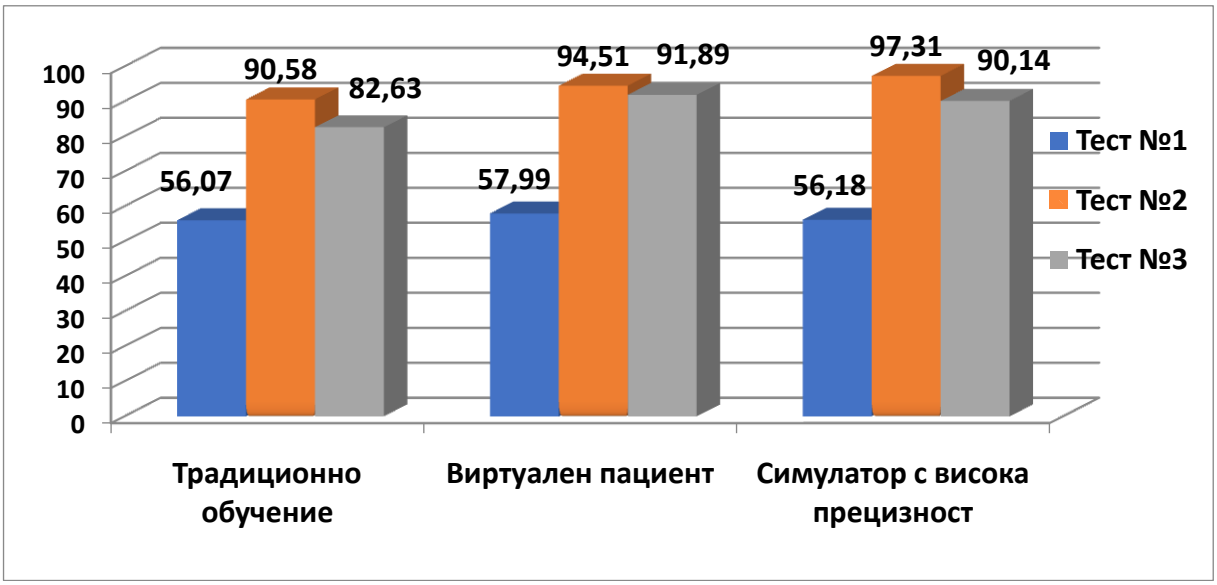
Статистически значима разлика бе отчетена по признака пол, като с по-добра успеваемост са студентите от женски пол (F(1,141) = 6,854, p = 0.010), (Табл. 39).

Таблица 39. *Средна оценка на тест № 3 в изследваните групи*

		Средна (Mean ± SD)	Min	Max	P
Вид обучение	Традиционно обучение	3.47 ± 1.51	2	6	NS
	Виртуален пациент	3.84 ± 1.25	2	6	
	Симулатор с висока прецизност	3.84 ± 1.32	2	6	
Пол	Мъже	3.35 ± 1.19	2	6	< 0.05
	Жени	3.95 ± 1.46	2	6	

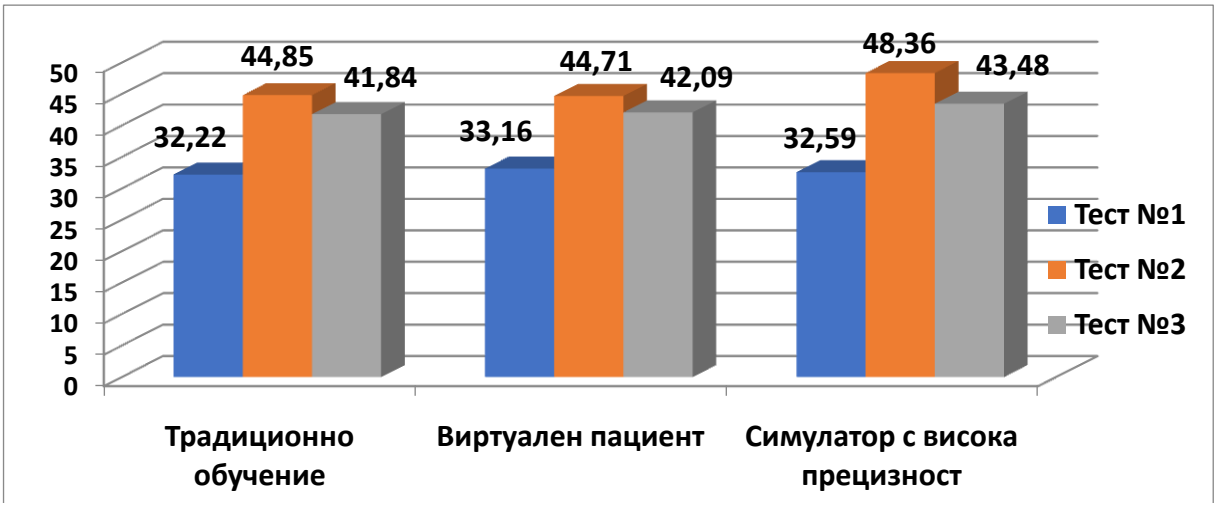
4.4. Сравнителен анализ на резултатите от трите теста

При сравнение на средния брой точки от трите теста се вижда ясно повишение на резултатите при тест №2, последвано от спад в средният брой точки и в трите групи (Фиг. 46).



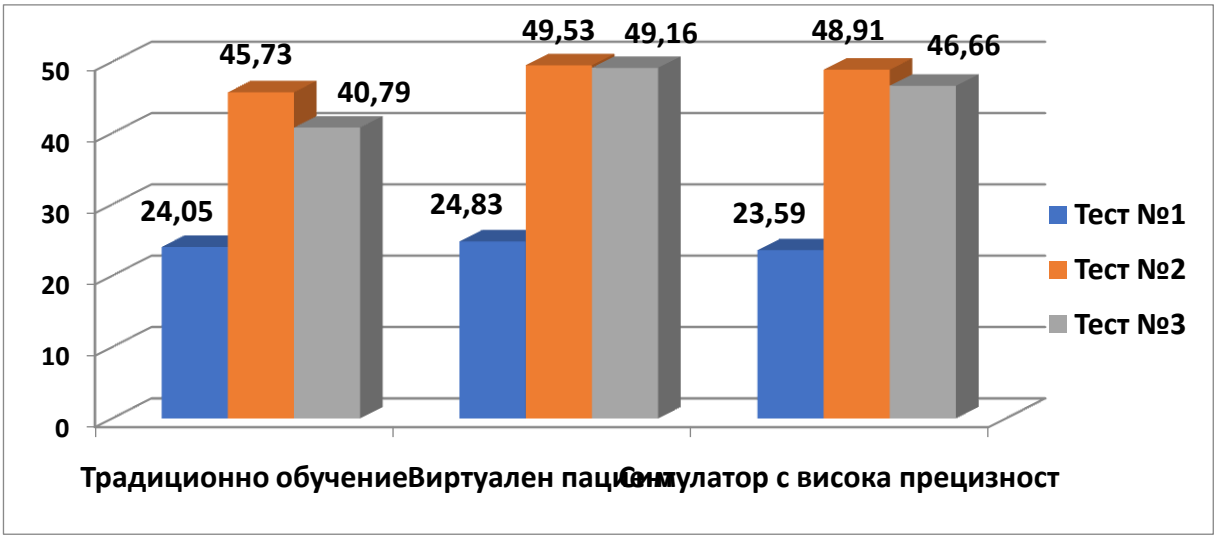
Фигура 46. *Сравнителен анализ на средният брой точки в изследваните групи при проведените тестове*

При сравнение на средният брой точки по модул 1 – общи познания от трите теста се вижда ясно повишение на резултатите при тест №2, като спада в средния брой точки е най-значим в групата студенти, обучавани със симулатор с висока прецизност (Фиг. 47).



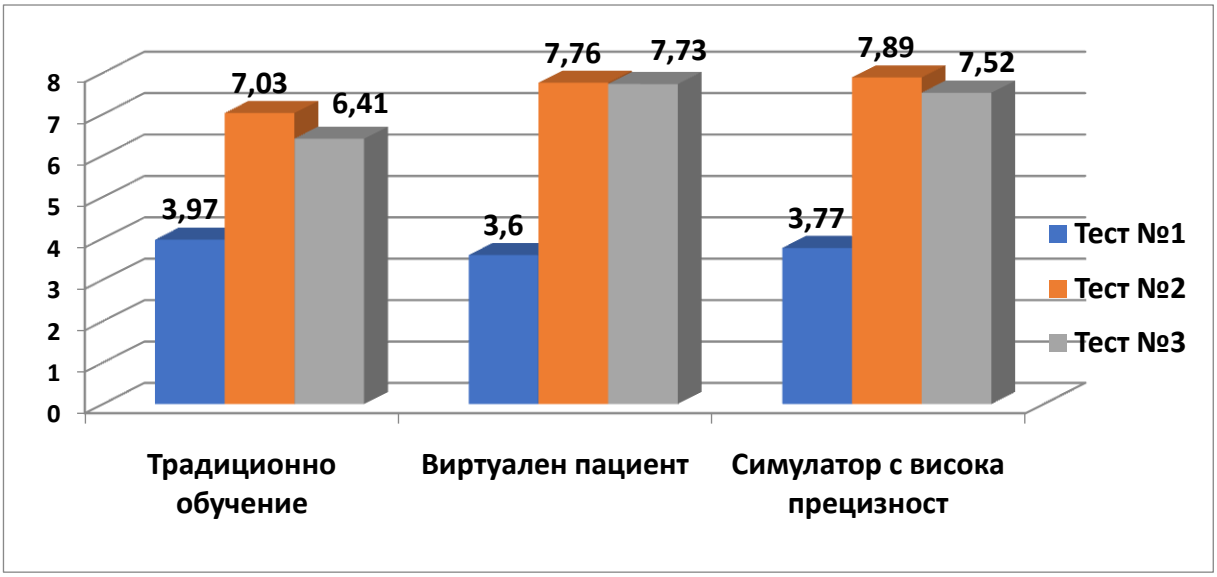
Фигура 47. *Сравнителен анализ на средният брой точки по модул 1 – общи познания в трите групи*

При сравнение на средния брой точки от тест№1 и тест №2 по модул 2 – клинични случаи се вижда повишаване на знанията и в трите групи, като студентите преминали симулационно обучение имат по-значимо нарастване на средният брой точки, т.е. умения за клинично разсъждение. При сравнение на средния брой точки от тест №3 по същия модул-2 се вижда, че спадът в резултата е най-малък в групата студенти, обучавани с виртуален пациент, а най-значим в групата студенти, обучавани по традиционен начин (Фиг. 48).



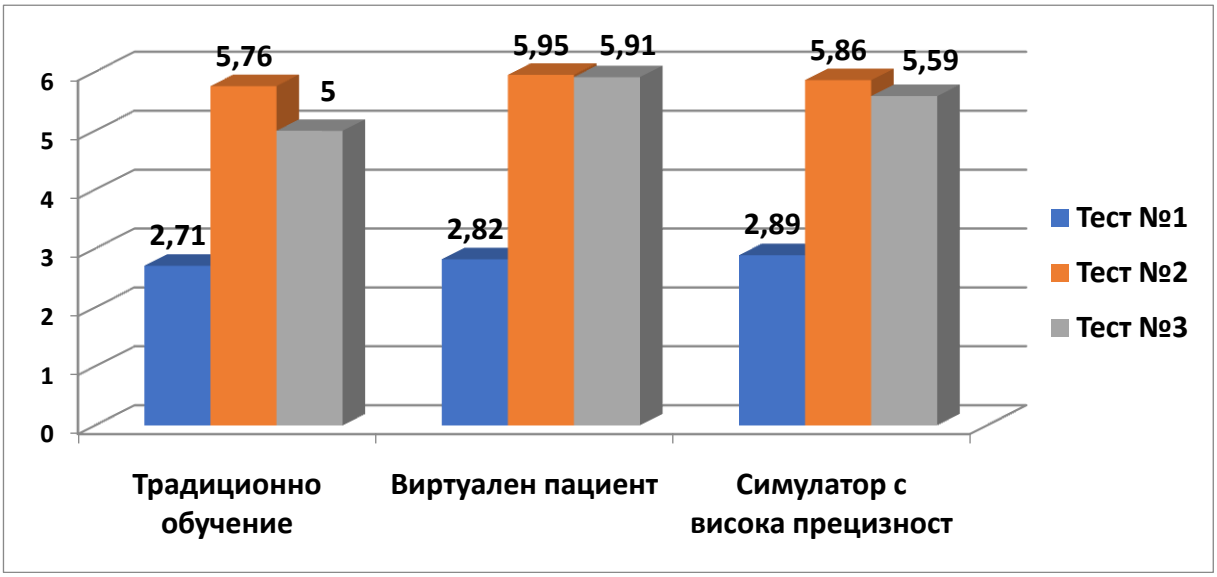
Фигура 48. *Сравнителен анализ на средният брой точки по модул 2 – клинични случаи в трите групи*

При сравнение на средния брой точки от тест №3 по клиничния казус – астматичен статус се вижда, че най-добре запазени са познанията в групите, преминали симулационно обучение, а най-голям е спадът в групата студенти, обучавани по традиционен начин (Фиг. 49).



Фигура 49. *Сравнителен анализ на средният брой точки по клиничният случай с астматичен статус в трите групи*

Това е ясно отчетливо и по отношение на сравнителния анализ на средния брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза в трите групи (Фиг. 50).



Фигура 50. *Сравнителен анализ на средният брой точки за случаите, свързани с диференциална диагноза в трите групи*

Обсъждане

Резултатите от проведеното проучване потвърждават, че и двата типа симулация имат значителен положителен ефект върху усвояването на клинични знания и компетенции веднага след завършване на обучението с ефективност, сравнима с тази на традиционното обучение с реални пациенти.

Два месеца след проведеното обучение запазването на знанията и уменията за вземане на клинични решения е по-високо в групите, където е използвано симулационно обучение, в сравнение с традиционното обучение, като най-добре запазени са познанията свързани с уменията на студентите да вземат клинични решения (модул-2). Липсва статистическа значимост в резултатите между двете експериментални групи (виртуален пациент и симулатор с висока прецизност).

Резултатите от проучването подкрепят голяма част от данните в научната литература, където е доказана ефективността на симулационното обучение с виртуален пациент по отношение на запазването на знанията и уменията за вземане на клинични решения в сравнение с традиционното обучение – Schwid, Howard A., et al. (152), A K Qayumi, Y Kurihara et al. (112), Kandasamy T, Fung K (153), Bonnetain, Elodie, et al. (154), Botezatu, Mihaela, et al. (155), Botezatu, Mihaela, et al. (156), Tao, Hong (157), Subramanian, Anuradha, et al. (158), LeFlore, Judy L., et al. (159).

Редица автори доказват и подобрено запазване на знанията при използване на симулатори с висока прецизност в сравнение с традиционното обучение – Steadman, Randolph H., et al. (206), KIRK, MARK A. (207), Soliman, Gawhra Gad. (208), Cortegiani, Andrea, et al. (209), Alluri, Ram Kiran, et al. (197), Kandil H. et al. (210), Araújo, Marília Souto de, et al. (211).

Етапите, свързани със запаметяването, са кодиране (метод на учене), съхранение (дългосрочна срещу краткосрочна памет) и извличане (достъп до паметта) (353, 354). Различните методи за преподаване и практикуване могат да помогнат за задържането на познанията. Дългосрочната памет може да бъде процедурна (умение) или декларативна (факти) (355). Обичайно е да се загуби една трета от придобитите знания след една година, ако те не се използват (133). Запазването на знанията в медицинското образование е жизненоважно за прилагането им на практика. Симулационното обучение може да помогне за запазването на знанията за по-дълги периоди от време. Метаанализ, преглеждащ проучвания (n = 39), които сравняват базирано на симулация обучение с обучение без симулация, показват увеличение от 9% в запазването на знания в групите със симулации (356).

Симулационното обучение с виртуални пациенти доказано води до запазване на знанията, когато то е конструирано правилно и се включват следните компоненти: правилно разпределение на трудността на случаите, повторяемост на клиничните случаи, когнитивна интерактивност, използване на правилна стратегия на преподаване и предоставяне на обратна връзка (357).

Виртуалните симулации се превърнаха във все по-популярен инструмент за обучение в различни области (358-361). Едно от ключовите предимства при тях е въздействието им върху запазването на знанията. Според научната литература няколко фактора могат да подобрят запазването на знанията и включват: внимание, концентрация, повторение, асоцииране, емоционална значимост и други. Въпреки това, ефектът от виртуалната симулация върху задържането на знанията може да включва допълнителни фактори като активно ангажиране на обучаваните, мултисензорно изживяване, мотивация (362-365).

Van Merriënboer et al. (362) доказват, че практически насоченото активно обучение подобрява задържането на познанията в сравнение с пасивното. Ето защо симулационното обучение предоставя по-добри условия на студентите за учене. CyberPatient е интерактивна платформа, която поддържа практически насоченото активно обучение. Положителният ефект на CyberPatient като инструмент за активно обучение в сравнение с пасивното обучение с учебник е демонстриран в предишно проучване (116, 366). Платформата CyberPatient е проектирана да провокира мултисензорни преживявания, които включват визуална, слухова и тактилна памет. Ефектът на дизайна върху запазването на паметта е доказан от Rizzo & Kim (365). Техните изследвания показват, че виртуалната симулация може да подобри кодирането на информация в паметта, което води до повишено задържане на познанията. Постоянното използване на визуална, слухова и тактилна памет в CyberPatient е неразделна част от дизайна ѝ (63).

CyberPatient е интуитивна образователна платформа, достъпна за учащите по всяко време и навсякъде, която им позволява да практикуват и повтарят толкова често и когато е необходимо. Средното време за завършване на клиничен казус е 30 минути в зависимост от сложността на казуса, а игровият характер на платформата заедно с възможността за обратна връзка мотивира студентите да повтарят казусите. Повторението на клиничните случаи е мощна стратегия за задържане на познанията, както е описано от Roediger & Karpicke (364). Платформата CP включва именно тази педагогическа стратегия. Преразглеждането на клиничен случай в реална клинична среда

или чрез симулатор с висока прецизност е предизвикателство и значително увеличава разходите за медицинско образование. За разлика от традиционното обучение, повторението във виртуална симулационна среда е лесно постижимо и не е скъпо. Сравнението на разходите на CyberPatient със стандартизирани пациенти (SP) е описано в проучване, проведено в Университета на Британска Колумбия (23).

CyberPatient, като инструмент за виртуална симулация, е специално проектиран за обучение чрез преживяване и подобряване на клиничните компетенции. Педагогическата теория зад CyberPatient включва т.нар. когнитивен трансфер. Тъй като трансферът на познания при едно обучение описва как нашият предишен опит влияе на нашия настоящ или бъдещ такъв, виртуалната симулация е идеална за получаване на първия опит в среда, която е безопасна и без „наказания“. Приетата теория зад механизма на когнитивен трансфер е формирането на семантична невронна мрежа в дългосрочната памет, представляваща първичното преживяване, което може да бъде извикано с второ подобно преживяване (367). Следователно симулацията във виртуална среда може да помогне за формирането на първоначална семантична невронна мрежа, която да подтикне паметта за разпознаване на припомняне в ситуация от реалния живот. Това мнение се споделя от Salomon & Perkins (363). Тези автори смятат, че виртуалната симулация помага за прехвърлянето на обучението от виртуалната среда към ситуации от реалния свят, като по този начин увеличава вероятността от дългосрочно запазване на знанията. Авторите също така подчертават необходимостта от по-нататъшни изследвания за подобряване на разбирането ни за трансфера на знания и компетентности. Теорията за когнитивен трансфер подкрепя резултата от това проучване за подобряване на запазването на знания, най-вече по отношение на компетентностите за решаване на клинични случаи (368).

Мотивацията е друг фактор, който може да допринесе за запазване на познанията и клиничните умения във виртуална среда. Van Merriënboer (16) споделя мнението, че виртуалните симулации са проектирани да бъдат ангажиращи и мотивиращи за студентите, като увеличават вниманието и усилията в дадено обучение, което води до подобрено запазване на знанията. Интерактивността също позволява на мозъка да се ангажира постоянно с виртуалният свят. Следователно, колкото по-интерактивна е платформата, толкова по-ангажираща и мотивираща ще бъде тя. CyberPatient е интуитивен и силно интерактивен инструмент за медицинска симулация, като е геймифициран до степен, че да не се губят педагогическите ѝ ценности и същевременно да провокира ангажираност, мотивация и внимание. Проучването на Mukharyamova,

Laysan, et al. (118) през 2020 година показа, че 96% от студентите приемат платформата CyberPatient за интуитивна. В допълнение, над 90% от студентите считат CyberPatient за ценен инструмент за преподаване, а 89,9% смятат, че платформата CyberPatient има положително въздействие върху тяхното клинично представяне (118).

Анализът на литературата относно запазването на познанията подкрепя резултатите от това проучване. В допълнение, той осигурява основата за разбиране на механизмите зад подобряването на запазването на знанията при обучение във виртуална среда. Невронните механизми на задържане на паметта включват активиране на специфични области на мозъка и модулиране на невронни вериги, които обработват и съхраняват специфични преживявания. Phelps, E. A. (369) вярва, че емоциите водят до активиране на амигдалата с изпращане на сигнали към хипокампуса, който е отговорен за формирането на дълготрайната памет. Невронният механизъм за практическа, активна учебна памет включва активирането на мозъчни области, отговорни за двигателната функция, планирането, изпълнението и работната памет. Това включва ангажирането на моторният и париеталният кортекс (370). Що се отнася до мултисензорния ефект на виртуалната симулация, сензорната информация от модалности, като зрение, слух и допир, може да провокира емоции и чрез амигдалата да повлияе на хипокампуса (371, 372). Всъщност всяка модалност има своето въздействие и общият ефект на мултисензорните виртуални инструменти се комбинира от всички сензори. Повторението на даден клиничен казус води за подобрено запазване на познанията чрез укрепване на връзките между невроните. Това е известно като синаптична пластичност. Смята се, че това е и основният механизъм за формирането и запазването на спомени (373). Изследванията показват, че мотивацията може също да повлияе на паметта чрез освобождаването на невротрансмитери като допамин (374). Активирането на тази система в мозъка подобрява кодирането и извличането на информация особено в региони, свързани с работната памет, като префронталния кортекс (375). Запазването на познанията след използване на виртуална симулация се основава на стимулирането на специфични части на мозъка, включително сензорният и моторен кортекс, субкортикални елементи като амигдалата, хипокампуса и хормони като допамин, които влияят върху формирането на семантични невронни мрежи за конкретни преживявания. След това тези мрежи могат да предоставят възможност за прехвърляне на познанията от виртуална към реална среда.

Изводи

- Ефективността и на двата типа симулационно обучение, виртуален пациент и симулатор с висока прецизност върху придобиването на клинични знания и компетенции е сравнима с тази на традиционното обучение с реални пациенти.
- Симулационното обучение с виртуален пациент и симулатор с висока прецизност имат значителен положителен ефект върху запазването на знанията, а ефективността им е най-значима по отношение на уменията за клинично разсъждение.

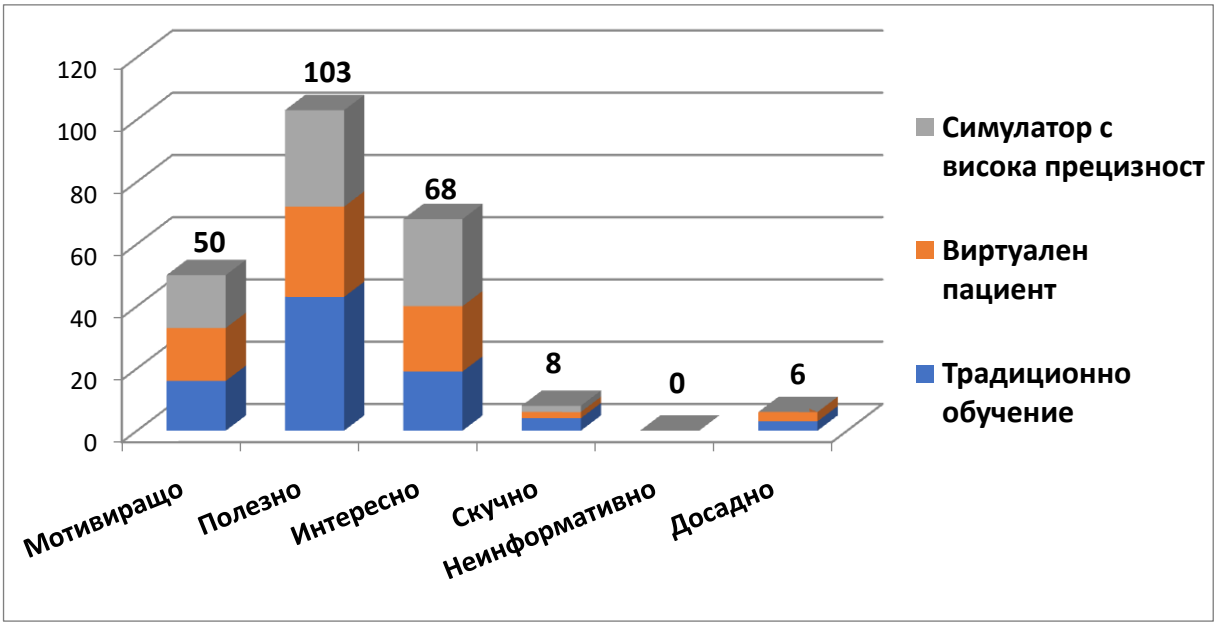
5. Оценка на удовлетвореността на студентите

За оценка на удовлетвореността сред студентите бе използвана Анкетна Карта съдържаща 7 въпроса (виж Приложение №4).

5.1. Общо впечатление на студентите относно обучението по детска астма

За да добием представа за общото впечатление на студентите относно обучението по детска астма им зададохме следния въпрос: '*Как оценявате обучението си за бронхиална астма? Може да посочите повече от един верен отговор*.'

При анализиране на данните от анкетното проучване в генералната съвкупност се вижда ясно, че 103 (72.02%) от студентите считат, че проведеното обучение е било полезно, 50 (34.9%) го определят като мотивиращо и 68 (47,5%) като интересно. 8 от студентите са определили проведеното обучение като скучно и 6 от тях като досадно (Фиг. 51 и Табл. 40).



Фигура 51. *Разпределение на студентите относно впечатлението им след проведеното обучение в трите групи*

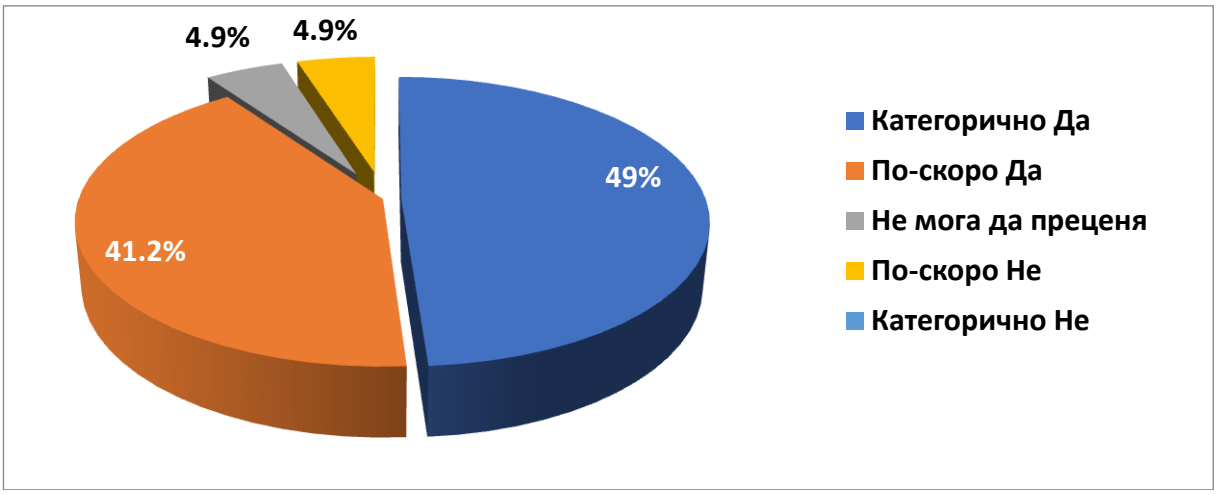
Таблица 40. *Процентно разпределение на студентите относно впечатлението им след проведеното обучение в трите групи*

		Мотивиращо	Полезно	Интересно	Скучно	Неинформативно	Досадно
Традиционно обучение	**Брой**	16	43	19	4	-	3
	% в групата	29.1%	78.2%	34.5%	7.3%	-	5.5%
Виртуален пациент	**Брой**	17	29	21	2	-	3
	% в групата	38.6%	65.9%	47.7%	4.5%	-	6.8%
Симулатор с висока прецизност	**Брой**	17	31	28	2	-	-
	% в групата	38.6%	70.5%	63.6%	4.5%	-	-
Общо	**Брой**	50	103	68	8	-	6
	%	(35%)	(72%)	(47.6%)	(5.6%)		(4.2%)

5.2. Самооценка на студентите относно повишаване на нивото на знанията, уменията и компетенциите им.

Наред с мнението на студентите относно проведеното обучение решихме да анализираме нивото на самооценка след проведеното обучение.

На въпроса ‘Допринесе ли упражнението по детска астма за повишаване на нивото на Вашите практически знания, умения и компетенции?’, 129 (90,21%) от всички анкетирани, са отговорили, че обучението е допринесло за повишаване на знанията, практическите им умения и компетенции (Фиг. 52).



Фигура 52. *Процентно разпределение на студентите спрямо самооценката за нивото на знанията, уменията и компетенциите им след обучението*

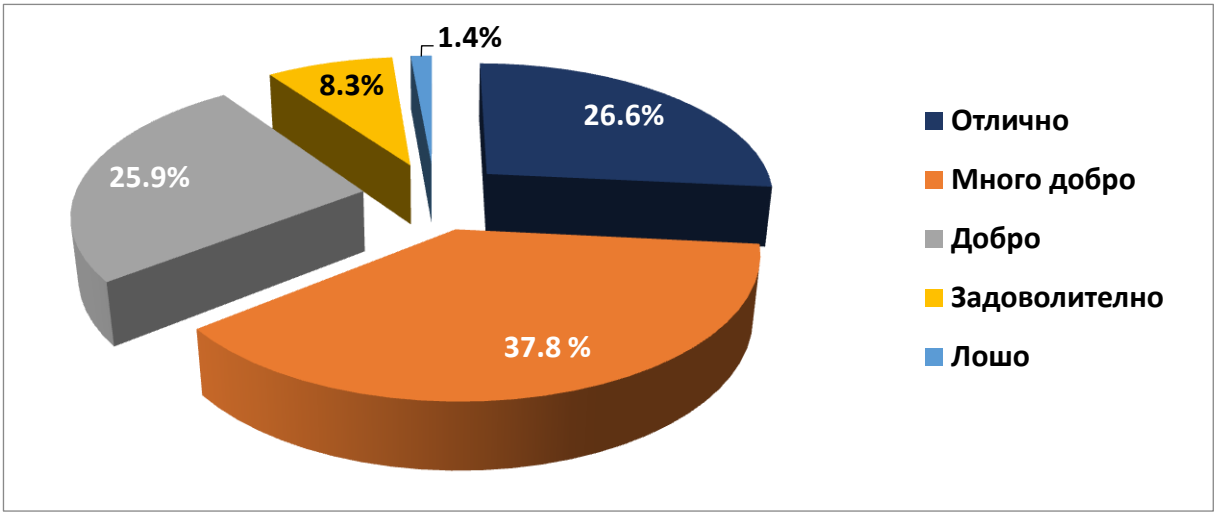
Най-висока самооценка след проведеното обучение е налице в групата студенти, обучавани със симулатор с висока прецизност 42 (95.5%), следвани от тези с виртуален пациент – 41 (93.2%) и традиционно обучение – 46 (83.7%). Непараметричния десперсионен анализ *(Kruskal-Walis H)* тук отчете статистически значима разлика между изследваните групи *(sig.p < 0.05)*. Резултатите са представени на Табл. 41.

Таблица 41. *Разпределение на студентите спрямо самооценката за нивото на знанията, уменията и компетенциите им след обучението*

	Категорично ДА	По-скоро ДА	Не мога да преценя	По-скоро НЕ	Категорично НЕ	P
Традиционно обучение	20/55 (36.4%)	26/55 (47.3%)	5/55 (9.1%)	4/55 (7.2%)	-	< 0.05
Виртуален пациент	23/44 (52.3%)	18/44 (40.9%)	2/44 (4.5%)	1/44 (2.3%)	-	
Симулатор с висока прецизност	27/44 (61.4%)	15/44 (34.1%)	-	2/44 (4.5%)	-	

5.3. Самооценка на студентите по отношение на ДД при деца с БОС след проведеното обучение

На въпроса ‘Как бихте оценили нивото на знанията си след проведеното обучение по отношение на диференциалната диагноза при дете с рецидивиращи епизоди на бронхообструкция?’, 92 (64.4%) от анкетираните считат, че след проведеното обучение нивото на знанията им са много добри и отлични. 37 (25.9%) от анкетираните посочват, че знанията им са добри, 12 от тях (8.3%) ги определят като задоволителни, а едва при 2 (1.4%) от участниците смятат, че обучението не е довело до повишаване на знанията им по темата (Фиг. 53).



Фигура 53. *Процентно разпределение на студентите спрямо самооценката за нивото на знанията им след обучението по отношение ДД при деца с БОС*

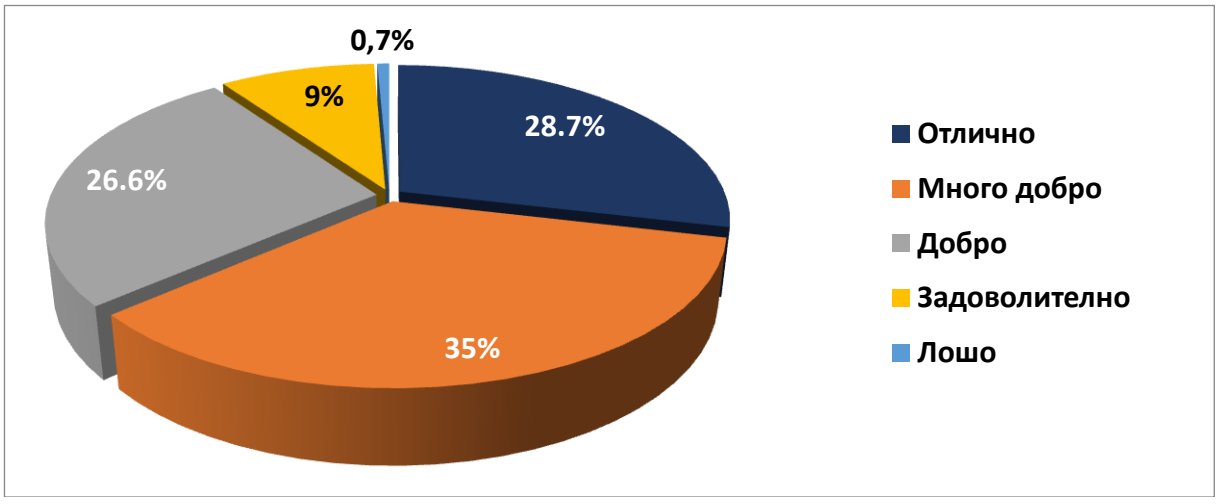
Най-висока самооценка е налице в групите студенти, където е използвано симулационно обучение. По този показател е налице статистическа зависимост, като най-висока е самооценката отново в групата студенти, обучавани със симулатор с висока прецизност *(Kruskal-Walis H, sig.p < 0.05)*. Резултатите са представени на Табл. 42.

Таблица 42. *Разпределение на студентите спрямо самооценката за нивото на знанията им след обучението по отношение ДД при деца с БОС*

	Отлично	Много добро	Добро	Задоволително	Лошо	P
Традиционно обучение	13/55 (23.6%)	12/55 (21.8%)	22/55 (40.0%)	6/55 (11%)	2/55 (3.6%)	< 0.05
Виртуален пациент	11/44 (25.0%)	19/44 (43.2%)	10/44 (22.7%)	4/44 (9.1%)	-	
Симулатор с висока прецизност	14/44 (31.8%)	23/44 (52.3%)	5/44 (11.4%)	2/44 (4.5%)	-	

5.4. Самооценка на студентите по отношение нивото на знанията им за поведение при дете с астматичен статус след проведеното обучение

На въпроса '*Как бихте оценили нивото на знанията си след проведеното обучение по отношение на поведението при дете с астматичен статус*?', се вижда ясно, че 91 (63,7%) от анкетираните считат, че след проведеното обучение знанията им относно поведението при дете в астматичен статус са много добри и отлични, 38 (26.6%) от студентите определят знанията си като добри и 13 (9%) от тях посочват, че знанията им след обучението са задоволителни. Само 1 студент (0.7%) ги определя като лоши (Фиг. 54).



Фигура 54. *Процентно разпределение на студентите спрямо самооценката за нивото на знанията им след обучението по отношение на поведението при астматичен статус*

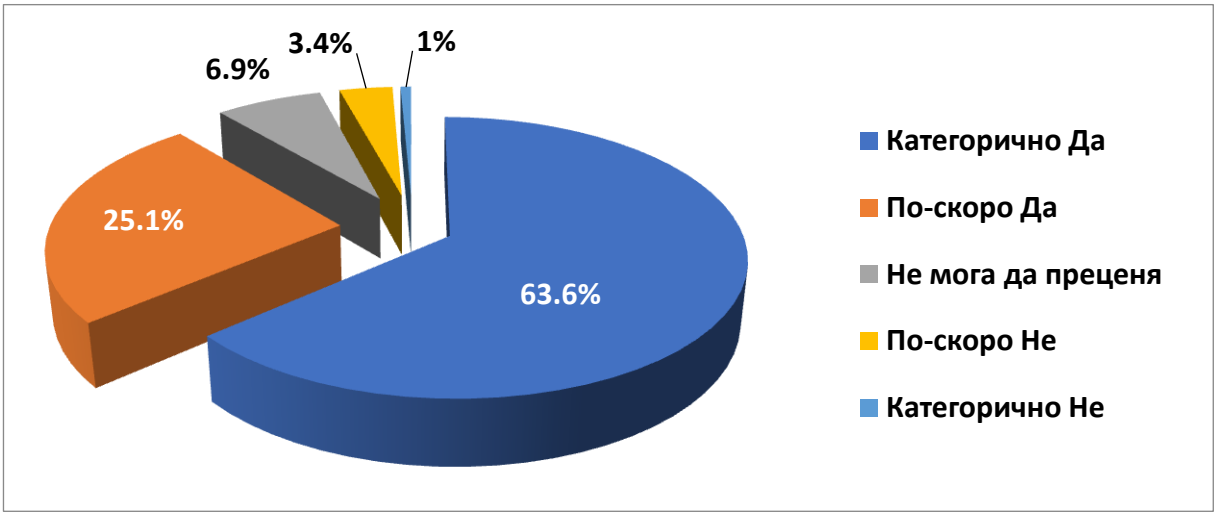
Най-висока самооценка е налице в групите студенти, където е използвано симулационно обучение, като отново най-голяма е удовлетвореността в групата студенти, обучавани със симулатор с висока прецизност – $p < 0.05$ (Табл. 43).

Таблица 43. *Разпределение на студентите спрямо самооценката за нивото на знанията им след обучението по отношение на поведението при астматичен статус*

	Отлично	Много добро	Добро	Задоволително	Лошо	P
Традиционно обучение	10/55 (18.2%)	19/55 (34.5%)	18/55 (32.8%)	7/55 (12.7%)	1/55 (1.8%)	< 0.05
Виртуален пациент	11/44 (25.0%)	15/44 (34.1%)	14/44 (31.8%)	4/44 (9.1%)	-	
Симулатор с висока прецизност	20/44 (45.5%)	16/44 (36.3%)	6/44 (13.7%)	2/44 (4.5%)	-	

5.5. Оценка на студентите относно проведената дискусия

Следващият показател, който проучихме, бе мнението относно проведената дискусия в хода на обучението по детска астма, данни за което получихме от въпроса: '*Полезна ли беше дискусията по време на и след обучението?*'. При анализиране на данните от анкетата при 127 (88,7%) от студентите дискусията по време на обучението е била доста полезна, като удовлетвореността по този показател е най-висока в групата студенти обучавани със симулатор с висока прецизност. По този показател също е налице статистическа значимост – $p < 0.05$. Резултатите са представени на Фиг. 55 и Табл. 44.



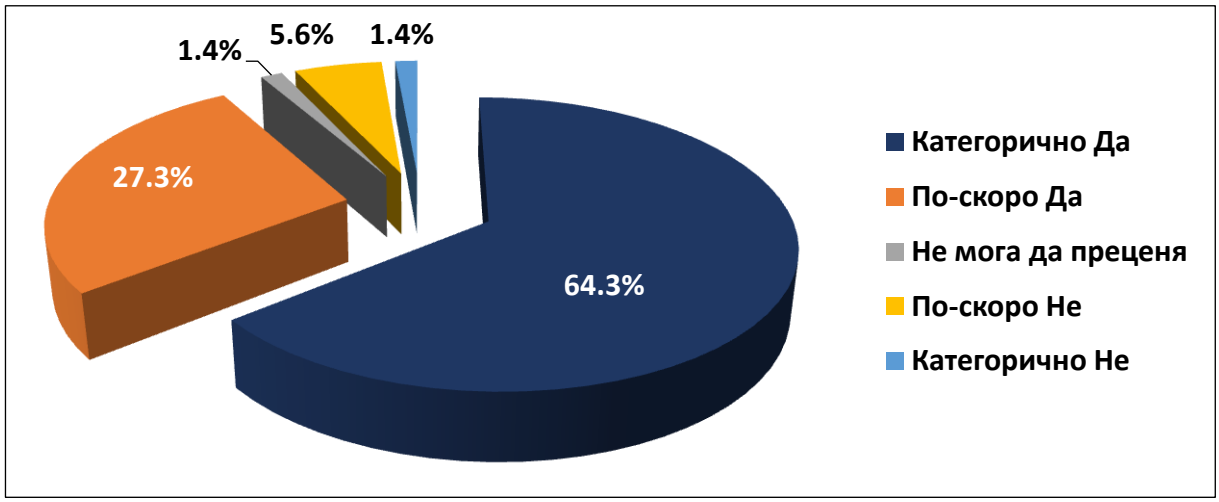
Фигура 55. *Процентно разпределение на студентите относно мнението им за проведената дискусия по време на обучението.*

Таблица 44. *Разпределение на студентите относно мнението им за проведената дискусия по време на обучението*

	Категорично ДА	По-скоро ДА	Не мога да преценя	По-скоро НЕ	Категорично НЕ	P
Традиционно обучение	24/55 (43.6%)	21/55 (38.3%)	8/55 (14.5%)	1/55 (1.8%)	1/55 (1.8%)	< 0.05
Виртуален пациент	33/44 (75.0%)	8/44 (18.2%)	1/44 (2.3%)	2/44 (4.5%)	-	
Симулатор с висока прецизност	34/44 (77.3%)	7/44 (15.9%)	1/44 (2.3%)	2/44 (4.5%)	-	

5.6. Удовлетвореност от проведеното обучение на тема БА в детска възраст

За да се оцени удовлетвореността сред студентите бе зададен следният въпрос: '*Удовлетворени ли сте от обучението на тема бронхиална астма в детска възраст?*', като при анализиране на данните от анкетното проучване общата удовлетвореност от обучението възлиза на 91,5% (Фиг. 56).



Фигура 56. *Разпределение на студентите спрямо удовлетвореността им от обучението*

Прави впечатление обаче, че най-висока оценка и с най-висока удовлетвореност е групата на студентите, обучавани със симулатор с висока прецизност, следвани от групата студенти, обучени с виртуален пациент, и с най-слаба удовлетвореност е съответно групата с традиционната форма на обучение (Табл. 45).

Таблица 45. *Разпределение на анкетираните спрямо удовлетвореността им след обучението*

	Категорично ДА	**По-скоро ДА**	**Не мога да преценя**	**По-скоро НЕ**	**Категорично НЕ**	**P**
Традиционно обучение	26/55 (47.3%)	22/55 (40.0%)	2/55 (3.6%)	1/55 (1.8%)	4/55 (7.3%)	< 0.05
Виртуален пациент	32/44 (72.7%)	9/44 (20.5%)	-	3/44 (6.8%)	-	
Симулатор с висока прецизност	34/44 (77.2%)	8/44 (18.2%)	-	1/44 (2.3%)	1/44 (2.3%)	

5.7. Мнения, коментари и препоръки на студентите във връзка с обучението

При анализ на коментарите и препоръките, дадени от студентите, се открояват някои от недостатъците в трите метода на обучение:

Студентите, преминали традиционно обучение споделят, че групите им са много големи и не всеки от тях е могъл да прегледа пациента. Те споделят, че по време на обучението не са имали възможност да прегледат дете с астматичен статус. Студент от тази група на обучение споделя, че децата които са определени за упражнението са били с вече овладян бронхообструктивен синдром (Табл. 46).

Таблица 46. *Мнения, коментари и препоръки на студентите, провели традиционно обучение*

1	Според мен трябва да се отделят повече практически упражнения на тази тема. Благодаря!
2	Мисля, че трябваше да ни покажат дете с астматичен статус.
3	Групата ни е много голяма и не всеки от нас може да прегледа пациента.
4	Бихме желали да ни покажат как се правят инхалациите при дете с астма.
5	Бихме искали да преглеждаме деца, които са болни в момента. Едно от децата, които преглеждахме по време на упражнението беше с вече овладян бронхоспазъм.

Студентите, обучавани с виртуален пациент споделят, че симулационното обучение макар и добра алтернатива не може да замести контакта с реални пациенти. Те определят програмата CyberPatient като „тромава”, а активирането на акаунта като „трудно”. Студентите от тази група споделят, че този вид обучение е щяло да бъде много полезно във времето, когато обучението по медицина е било онлайн (Табл. 47).

Таблица 47. *Мнение, коментари и препоръки на студентите, провели обучение с виртуален пациент*

1	Макар да са добри алтернативи, симулационният център и виртуалното обучение отстъпват пред практическите занятия в клиниката.
2	Преглеждане на повече деца и реални случаи, при които има БОС. Повече насоченост към справяне със спешните ситуации и участие на студентите в диагностично-лечебния процес.
3	Благодарим за интересните и ползотворни семинари на тема "Бронхиална астма". Доволна съм изключително много, защото и на теория, и на практика научих много. Смятам, че подобни занятия допълват прекрасно учебната програма на всеки един студент по медицина. Би било добре, ако има такива обучения и на тема "Захарен диабет в детската възраст"
4	Обучението е отлично!
5	Обучението на тема детска бронхиална астма беше изключително полезно.
6	Програмата зарежда бавно клиничните случаи, но иначе обучението беше много полезно.
7	За първи път работим с подобно приложение с клинични случаи. Мисля, че щеше да е доста полезно, когато упражненията бяха единствено онлайн. Благодаря на Д-р Кетев за времето, което ни отдели !
8	Акаунта в програмата се активира трудно.

Студентите, които са преминали обучение в МСТЦ със симулатори с висока прецизност споделят, че обучението е било полезно и интересно, както и че диференциалната диагноза и лечението са логично и запомнящо се представени. Препоръчват всички студенти да преминат подобен вид обучение, като довода който изтъкват е, че обстановката в симулационният център дава възможност на студентите да се концентрират върху конкретен клиничен казус, да се коментират поведението и ДД. Докато някои от студентите желаят да участват в повече обучения в симулационният център, то други споделят, че „манекените" не могат да заменят реалните пациенти (Табл. 48).

Таблица 48. *Мнение, коментари и препоръки на студентите, провели обучение със симулатор с висока прецизност*

1	Упражнения с по-голяма практична насоченост, особено на място да се види пациент със съответната патология за изграждане на по-обстоятелствени познания.
2	Трябва да има повече упражнения и тренировки в симулационния център по възможно повече теми и спешни състояния.
3	Да се коментират още клинични случаи.
4	Диференциалната диагноза и лечението бяха много логично и запомнящо се представени.
5	Обучението в симулационния център на тема бронхиална астма беше много полезно и интересно!
6	Бяха засегнати подробно методите за диагностика, клиниката и лечението на заболяването, неговата диференциална диагноза и поведението при дете в астматичен пристъп и статус астматикус. Щеше ми се да се видят повече деца на практика.
7	Обучението в симулационния център е добро и полезно, но не може да замени работата с живи пациенти.
8	Всички колеги да минат през симулационния център, защото там покрай кейсовете се фокусираш изцяло върху дадената патология и се коментира конкретното поведение и ДД на заболяването.
9	Ако може повече подобни упражнения в симулационния център.
10	Повече практически упражнения в симулационният център.
11	Манекените не могат да заместят опита с реални пациенти.

Обсъждане

При анализиране на данните от анкетата се вижда ясно, че около 64% от студентите считат, че обучението е довело до повишаване на знанията им по разглеждания проблем. За 90,21% от всички анкетирани, обучението е допринесло за повишаване на практическите им умения и компетенции, като за 88,70% дискусията по време на и след обучението се е оказала доста полезна. Общата удовлетвореност от обучението възлиза на 91,61%. Прави впечатление, обаче, че най-висока оценка и с най-висока удовлетвореност е групата на студентите, обучаващи се чрез симулатор с висока прецизност.

Въвеждането на симулационно обучение в учебните програми на университетите води до повишаване както на мотивацията, така и удовлетвореността сред студентите в хода на учебния процес. Това важи за всички модалности, използвани при този тип обучение. Значима е удовлетвореността сред студентите, участващи в обучения със симулатори с висока прецизност, като това се подкрепя от редица проучвания (198, 217-220). В болшинството от проучванията, сравняващи симулационно и традиционно обучение, удовлетвореността сред студентите е значимо по-висока при използване на

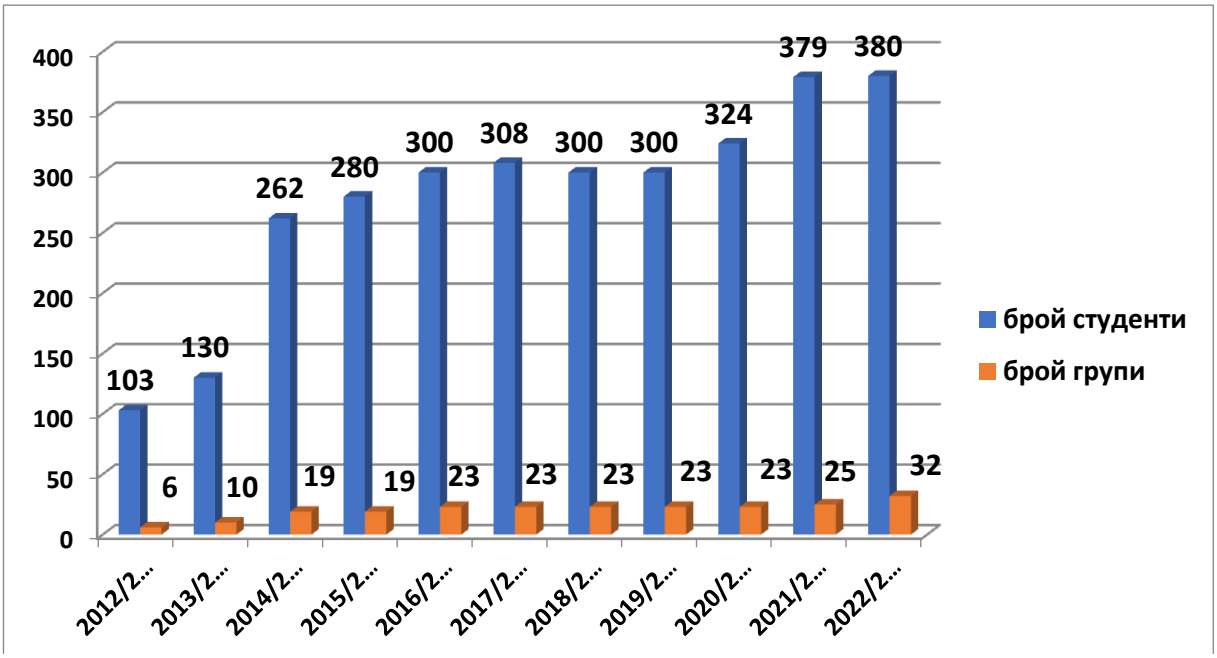
симулатори с висока прецизност (214, 217). Тези данни се подкрепят и от нашето проучване, където най-висока е удовлетвореността сред студентите, преминали обучение със симулатор с висока прецизност.

По отношение на обученията с виртуален пациент са налице разнопосочни мнения, но повечето проучвания демонстрират значима удовлетвореност при използване на този вид платформи (151). Обученията с VPs предоставят на студентите възможност да усъвършенстват своите клинични умения и да добият самочувствие в безопасна среда (147, 223). В проучването на JoAnn Sperl-Hillen et al. подобреното самочувствие и удовлетвореност сред участниците корелира с подобрение и на знанията и представянето им (89). Това се наблюдава и в проучването на Jessica Battaglia et al.(150). Резултатите от нашето проучване подкрепят данните в научната литература.

В някои проучвания, като това на Carolyn Wang et al. удовлетвореността е по-добре оценена при обучение, базирано на симулатори с висока прецизност, отколкото при обучение с VPs (169, 230). Резултатите от проведената анкета подкрепят тези данни, като значимо по-висока е удовлетвореността сред студентите, обучавани със симулатори с висока прецизност.

Въпреки, че голяма част от проучванията установяват, че VPs са приятни и полезни инструменти за обучение, това не означава непременно, че студентите предпочитат използване на VPs пред традиционните методи на преподаване. Neal Benedict et al. съобщават, че макар студентите да намират обучението с VPs за изключително приятно, предизвикателно и полезно, то повечето от тях заявяват, че предпочитат обучение с реални пациенти пред VPs случаите (225). В проучването на Elisa Menendez et al. участниците съобщават, че приемат VPs като допълнителен инструмент за обучение, използван заедно с традиционните клинични програми (151, 226). При анализа на данните от анкетата част от студентите, обучавани с VPs споделят, че симулационното обучение макар и добра алтернатива не може да замести контакта с реални пациенти.

От друга страна част от студентите, провели традиционно обучение споделят, че групите им са много големи и не всеки от тях е могъл да прегледа пациента с бронхиална астма. Редица автори смятат, че традиционното медицинско образование е изправено пред редица предизвикателства, част от които са високия брой студенти в медицинските университети. През последните 11 години е налице значимо нарастване на броя студенти по медицина в Медицински университет – Пловдив, като това е особено видимо за тези с англоезично обучение (Фиг. 57).



Фигура 57. *Справка приети студенти по специалност Медицина, англоезично обучение по години*

Изводи

- По-голямата част от студентите са на мнение, че обучението по детска астма е полезно и интересно, а над 90% от тях заявяват, че то е допринесло за повишаване на знанията, практическите им умения и компетенции, независимо от формата на обучение.
- Най-висока е удовлетвореността сред студентите обучавани със симулатор с висока прецизност

VI. ИЗВОДИ

1. Анализът на данните за заболеваемост, клиничен ход и терапия на българските болни от БА деца, не се отличава от описаните в достъпната ни литература с изключение на:
   - Висока честота на доказания алерген домашен прах, която превишава многократно данните от литературата за Европа.
   - Ниска честота на сенсибилизация към котка (най-чест алерген за Европа и САЩ).

   Това прави използването на данните и клиничните казуси от СР приложими за студентите, обучавани в катедрата ни.

2. Ефективността и на двата типа симулационно обучение, виртуален пациент и симулатор с висока прецизност върху придобиването на клинични знания и компетенции е сравнима с тази на традиционното обучение с реални пациенти.

3. Симулационното обучение с виртуален пациент и симулатор с висока прецизност имат положителен ефект върху запазване на знанията, най-вече по отношение на уменията за правилно клинично поведение.

4. Симулационното обучение води до удовлетвореност на студентите в хода на учебния процес и това е най-значимо при обученията със симулатор с висока прецизност.

5. Резултатите ни показват, че използването на симулационно обучение в педиатрията създава нови образователни възможности и е надежден метод за дообогатяване на традиционното обучение

VII. ПРИНОСИ

Научно-теоретични приноси:

1. Иновативно за страната е проучена и сравнена ефективността на три метода на обучение на студенти по медицина на тема бронхиална астма – класически край леглото на болния, симулационното обучение с виртуален пациент и симулатор с висока прецизност.

Приноси с потвърдителен характер:

1. Потвърди се мултифакторната етиология за развитие на детска бронхиална астма, като в дисертационния труд е направен съвременен анализ на рисковите фактори за развитието ѝ от данните на сериозен брой болни деца.
2. Потвърди се, че и сред българските студенти, симулационното обучение с виртуален пациент и симулатор с висока прецизност са еквивалентни и при необходимост биха могли да заместват класическото обучение на студентите по медицина по отношение на придобиване на трайни знания и умения за вземане на клинични решения

Приноси с приложен характер:

1. Проведеното проучване за първи път валидира платформата с виртуален пациент CyberPatient.

VIII. ПУБЛИКАЦИИ И НАУЧНИ СЪОБЩЕНИЯ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА

1. Sandeva, M. G., Tufkova, S., Ketev, K., & Paskaleva, D. (2019). Evaluating the effectiveness of simulation training in obstetrics and gynecology, pediatrics and emergency medicine. Folia Medica, 61(4), 2019, 605-611.
2. Кетев К., Бошева М., Ангелов Б., Астматичен пристъп и бронхообструктивен синдром. Препоръки за поведение при някои спешни състояния в педиатрията. Медицински Университет - Пловдив; ISBN: 978-619-237-084-8, 2021, 146 – 152
3. Кетев К., Сандева М. Рискови фактори за развитие на бронхиална астма в детска възраст и причини за екзацербация - ретроспективен анализ. Наука Пулмология. 2023;2
4. Кетев К., Бошева М., Маринов Б., Сандева М., Симулационно обучение в педиатрията, Списание Педиатрия, 2023;1
5. Кетев К., Сандева М., Бошева М., Маринов М.. Виртуален пациент в обучението по медицина. Медицински мениджмънт и здравна политика, 2023;1
6. Ketev K., Rash I., Sandeva M., Marinov B., Bosheva M., Qayumi K., Comparison of Knowledge Retention after the Use of a Virtual Patient versus a High-Fidelity Physical Simulator and Traditional Training, Creative Education, 2023, 14

Участия в национални конференции и конгреси:

1. Кетев К., Ендотрахеална интубация. I Национална Конференция по Симулационно обучение в медицината – гр. Пловдив, 14 – 16 декември 2017 г.
2. Бошева М., Кетев К., Бурнусузов Х., Симулационно обучение в педиатрията, Конференция по сешна педиатрия, Поморие, 18 – 20 октомври 2019 г
3. Кетев К., Бурнусузов Х., Маринов Б., Влиянието на симулационото обучение по медицина за запазването на знанията и уменията. IV-та конференция по симулационно обучение в медицината. 13 – 15 ноември 2020, Пловдив
4. Кетев К., Бурнусузов Х., Лумбална пункция в детска възраст – демонстрация. IV конференция по симулационно обучение в медицината. 13 – 15 ноември 2020, Пловдив.
5. Кетев К., Бурнусузов Х., Клиничен случай на диабетна кетоацидоза в детска възраст – симулационен сценарий. IV-та конференция по симулационно обучение в медицината. 13 – 15 ноември 2020, Пловдив

6. Кетев К., Маринов Б., Влиянието на симулационното обучение по детска пулмология за запазване на знанията и уменията, XV Национален конгрес по педиатрия, 23 – 26 септември 2021 год, Боровец
7. Кетев К., Сандева М., Туфкова С., Маринов Б., Интегриране на виртуалната реалност в обучението по медицина. Виртуален Пациент, V Конференция по Симулационно Обучение в Медицината, 12.11 - 14.11.2021, Пловдив
8. Сандева М., Кетев К., Туфкова С., Буков Г., Бронхиална астма в детска възраст - верификация на симулационен сценарий за обучение, V-та Конференция по Симулационно Обучение в Медицината, 12.11 - 14.11.2021, Пловдив

IX. ЛИТЕРАТУРНИ ИЗТОЧНИЦИ

1. Kt Kaa. To Err Is Human. Washington, D.C.: National Academies Press; 2000 2000/3//.
2. Crisp N, Gawanas B, Sharp I. Training the health workforce: scaling up, saving lives. The Lancet. 2008;371(9613):689-91.
3. Jones F, Passos-Neto CE, Braghiroli OFM. Simulation in Medical Education: Brief history and methodology. Principles and Practice of Clinical Research. 2015;1(2).
4. Bradley P. The history of simulation in medical education and possible future directions. Medical Education. 2006;40(3).
5. Tjomsland N, Baskett P. Åsmund S. Lærdal. Resuscitation. 2002;53(2).
6. Abrahamson S. Effectiveness of a simulator in training anesthesiology residents. Quality and Safety in Health Care. 2004;13(5).
7. Reznek M, Smith-Coggins R, Howard S, Kiran K, Harter P, Sowb Y, et al. Emergency Medicine Crisis Resource Management (EMCRM): Pilot Study of a Simulation-based Crisis Management Course for Emergency Medicine. Academic Emergency Medicine. 2003;10(4).
8. Ziv A, Root Wolpe P, Small SD, Glick S. Simulation-Based Medical Education: An Ethical Imperative. 2006.
9. Barrows HS, Abrahamson S. The programmed patient: a technique for appraising student performance in clinical neurology. Academic Medicine. 1964;39(8):802-5.
10. Barrows HS. An overview of the uses of standardized patients for teaching and evaluating clinical skills. Academic Medicine-Philadelphia-. 1993;68:443-.
11. Gaba DM, DeAnda A. A comprehensive anesthesia simulation environment: re-creating the operating room for research and training. The Journal of the American Society of Anesthesiologists. 1988;69(3):387-94.
12. Wiecha J, Heyden R, Sternthal E, Merialdi M. Learning in a Virtual World: Experience With Using Second Life for Medical Education. J Med Internet Res. 2010;12(1):e1.
13. Pazin Filho A, Romano MMD. Simulação: aspectos conceituais. Medicina (Ribeirão Preto). 2007;40(2):167-70.
14. Cho SJ. Debriefing in pediatrics. Korean journal of pediatrics. 2015;58(2):47.
15. Fanning RM, Gaba DM. The role of debriefing in simulation-based learning. Simulation in healthcare. 2007;2(2):115-25.
16. Clay AS, Que L, Petrusa ER, Sebastian M, Govert J. Debriefing in the intensive care unit: a feedback tool to facilitate bedside teaching. Critical care medicine. 2007;35(3):738-54.
17. Couper K, Perkins GD. Debriefing after resuscitation. Current opinion in critical care. 2013;19(3):188-94.
18. Doughty CB, Kessler DO, Zuckerbraun NS, Stone KP, Reid JR, Kennedy CS, et al. Simulation in Pediatric Emergency Medicine Fellowships. PEDIATRICS. 2015;136(1).
19. Sandeva MG, Tufkova S, Ketev K, Paskaleva D. Evaluating the Effectiveness of Simulation Training in Obstetrics and Gynecology, Pediatrics and Emergency Medicine. Folia Medica. 2019;61(4).
20. Curtis MT, DiazGranados D, Feldman M. Judicious Use of Simulation Technology in Continuing Medical Education. Journal of Continuing Education in the Health Professions. 2012;32(4).
21. Cheng A, Grant V, Auerbach M. Using Simulation to Improve Patient Safety. JAMA Pediatrics. 2015;169(5).
22. Barbeito A, Bonifacio A, Holtschneider M, Segall N, Schroeder R, Mark J. In Situ Simulated Cardiac Arrest Exercises to Detect System Vulnerabilities. Simulation in Healthcare: The Journal of the Society for Simulation in Healthcare. 2015;10(3).
23. Harden RM, Gleeson F. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). Medical education. 1979;13(1):39-54.
24. Barman A. Critiques on the objective structured clinical examination. Annals-Academy of Medicine Singapore. 2005;34(8):478.
25. Carraccio C, Englander R. The objective structured clinical examination: a step in the direction of competency-based evaluation. Archives of pediatrics & adolescent medicine. 2000;154(7):736-41.
26. Sloan DA, Donnelly MB, Schwartz RW, Felts JL, Blue AV, Strodel WE. The use of the objective structured clinical examination (OSCE) for evaluation and instruction in graduate medical education. Journal of Surgical Research. 1996;63(1):225-30.
27. Brannick MT, Erol-Korkmaz HT, Prewett M. A systematic review of the reliability of objective structured clinical examination scores. Medical education. 2011;45(12):1181-9.
28. Setyonugroho W, Kennedy KM, Kropmans TJ. Reliability and validity of OSCE checklists used to assess the communication skills of undergraduate medical students: a systematic review. Patient education and counseling. 2015;98(12):1482-91.
29. Poenaru D, Morales D, Richards A, O'Connor HM. Running an objective structured clinical examination on a shoestring budget. The American journal of surgery. 1997;173(6):538-41.
30. Carpenter JL. Cost analysis of objective structured clinical examinations. Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges. 1995;70(9):828-33.
31. Al-Elq A. Simulation-based medical teaching and learning. Journal of Family and Community Medicine. 2010;17(1):35-.
32. Maran NJ, Glavin RJ. Low- to high-fidelity simulation - a continuum of medical education? Medical Education. 2003;37.
33. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. Academic medicine. 2003;78(8):783-8.

34. Hamstra SJ, Brydges R, Hatala R, Zendejas B, Cook DA. Reconsidering fidelity in simulation-based training. Academic medicine. 2014;89(3):387-92.
35. Norman G, Dore K, Grierson L. The minimal relationship between simulation fidelity and transfer of learning. Medical education. 2012;46(7):636-47.
36. Scerbo MW, Dawson S. High fidelity, high performance? Simulation in Healthcare. 2007;2(4):224-30.
37. Lopreiato JO, Sawyer T. Simulation-Based Medical Education in Pediatrics. Academic Pediatrics. 2015;15(2):134-42.
38. Ziv A, Ben-David S, Ziv M. Simulation based medical education: an opportunity to learn from errors. Medical teacher. 2005;27(3):193-9.
39. Ziv A, Small SD, Wolpe PR. Patient safety and simulation-based medical education. Medical teacher. 2000;22(5):489-95.
40. Donoghue AJ, Durbin DR, Nadel FM, Stryjewski GR, Kost SI, Nadkarni VM. Effect of high-fidelity simulation on Pediatric Advanced Life Support training in pediatric house staff: a randomized trial. Pediatric emergency care. 2009;25(3):139-44.
41. Tsuda ST, Scott DJ, Jones DB. Textbook of Simulation: Skills & Team Training: Ciné-Med Publishing; 2012.
42. Barsuk JH, Cohen ER, Caprio T, McGaghie WC, Simuni T, Wayne DB. Simulation-based education with mastery learning improves residents' lumbar puncture skills. Neurology. 2012;79(2):132-7.
43. Barsuk JH, McGaghie WC, Cohen ER, Balachandran JS, Wayne DB. Use of simulation-based mastery learning to improve the quality of central venous catheter placement in a medical intensive care unit. Journal of hospital medicine: an official publication of the Society of Hospital Medicine. 2009;4(7):397-403.
44. Lane JL, Ziv A, Boulet JR. A pediatric clinical skills assessment using children as standardized patients. Archives of pediatrics & adolescent medicine. 1999;153(6):637-44.
45. Serwint JR, Simpson DE. The use of standardized patients in pediatric residency training in palliative care: anatomy of a standardized patient case scenario. Journal of palliative medicine. 2002;5(1):145-53.
46. Hubal RC, Schwetzke H. Lessons Learned in Modeling Virtual. Medicine Meets Virtual Reality 11: NextMed: Health Horizon. 2003;94:127.
47. Biese KJ, Moro-Sutherland D, Furberg RD, Downing B, Glickman L, Murphy A, et al. Using screen-based simulation to improve performance during pediatric resuscitation. Academic Emergency Medicine. 2009;16:S71-S5.
48. Curran VR, Aziz K, O'Young S, Bessell C. Evaluation of the effect of a computerized training simulator (ANAKIN) on the retention of neonatal resuscitation skills. Teaching and learning in medicine. 2004;16(2):157-64.
49. Ventre KM, Collingridge DS, DeCarlo D, Schwid HA. Performance of a consensus scoring algorithm for assessing pediatric advanced life support competency using a computer screen-based simulator. Pediatric Critical Care Medicine. 2009;10(6):623-35.
50. Sanseau E, Reid J, Stone K, Burns R, Uspal N. Pediatric simulation cases for primary care providers: asthma, anaphylaxis, seizure in the office. MedEdPORTAL. 2018;14.
51. Borgmeyer A, Gyr PM, Ahmad E, Ercole PM, Balakas K. Pediatric nurse practitioners effective in teaching providers the Asthma Action Plan using simulation. Journal of Pediatric Nursing. 2017;34:53-7.
52. Kim M, Kim S, Lee WS. Effects of a virtual reality simulation and a blended simulation of care for pediatric patient with asthma. Child Health Nursing Research. 2019;25(4):496-506.
53. Kotcherlakota S, Pelish P, Hoffman K, Kupzyk K, Rejda P. Augmented Reality Technology as a Teaching Strategy for Learning Pediatric Asthma Management: Mixed Methods Study. JMIR Nursing. 2020;3(1):e23963.
54. Cheng A, Lang TR, Starr SR, Pusic M, Cook DA. Technology-enhanced simulation and pediatric education: a meta-analysis. Pediatrics. 2014;133(5):e1313-e23.
55. Steadman RH, Huang YM. Simulation for quality assurance in training, credentialing and maintenance of certification. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology. 2012;26(1):3-15.
56. Ojha R, Liu A, Rai D, Nanan R. Review of simulation in pediatrics: the evolution of a revolution. Frontiers in pediatrics. 2015;3:106.
57. Mills DM, Williams DC, Dobson JV. Simulation training as a mechanism for procedural and resuscitation education for pediatric residents: a systematic review. Hospital pediatrics. 2013;3(2):167-76.
58. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-Based Learning in the Health Professions. JAMA. 2008;300(10).
59. O'Shea T, Koschmann T. The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer (book). Journal of the Learning Sciences. 1997;6(4):401-15.
60. Niemiec R, Walberg HJ. Comparative effects of computer-assisted instruction: A synthesis of reviews. Journal of Educational Computing Research. 1987;3(1):19-37.
61. Cohen PA, Dacanay LS. A meta-analysis of computer-based instruction in nursing education. Computers in Nursing. 1994;12(2):89-97.
62. Ottaviani BF. The effects of multimedia presentation formats on the memory of a narrative: Teachers College, Columbia University; 1993.
63. Karim Qayumi A, Qayumi T. Computer-assisted learning: cyberPatient--a step in the future of surgical education. Journal of investigative surgery : the official journal of the Academy of Surgical Research. 1999;12(6):307-17.
64. Clark RE. Evidence for confounding in computer-based instruction studies: Analyzing the meta-analyses. ECTJ. 1985;33(4):249-62.

65. Fletcher-Flinn CM, Gravatt B. The efficacy of computer assisted instruction (CAI): A meta-analysis. Journal of educational computing research. 1995;12(3):219-41.
66. Kononowicz AA, Zary N, Edelbring S, Corral J, Hege I. Virtual patients - What are we talking about? A framework to classify the meanings of the term in healthcare education. BMC Medical Education. 2015;15(1).
67. Kenny P, Parsons TD, Gratch J, Leuski A, Rizzo AA. Virtual Patients for Clinical Therapist Skills Training. Intelligent Virtual Agents. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
68. Berman NB, Durning SJ, Fischer MR, Huwendiek S, Triola MM. The Role for Virtual Patients in the Future of Medical Education. Academic Medicine. 2016;91(9).
69. Davis TL, Mark RG, editors. Teaching physiology through simulation of hemodynamics. [1990] Proceedings Computers in Cardiology; 1990: IEEE.
70. Bitzer M. Clinical nursing instruction via the PLATO simulated laboratory. LWW; 1966. p. 144-50.
71. Talbot TB, Sagae K, John B, Rizzo AA. Sorting Out the Virtual Patient. International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations. 2012;4(3).
72. Kononowicz AA, Woodham L, Georg C, Edelbring S, Stathakarou N, Davies D, et al. Virtual patient simulations for health professional education. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016(5).
73. Kononowicz AA, Woodham LA, Edelbring S, Stathakarou N, Davies D, Saxena N, et al. Virtual Patient Simulations in Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. Journal of Medical Internet Research. 2019;21(7).
74. Brucker-Kley E, Kleinberger U, Keller T, Christen J, Keller-Senn A, Koppitz A. Identifying research gaps: A review of virtual patient education and self-management. Technol Health Care. 2021;29(6):1057-69.
75. Posel N, Fleiszer D, Shore BM. 12 Tips: Guidelines for authoring virtual patient cases. Medical teacher. 2009;31(8):701-8.
76. Posel N, Mcgee JB, Fleiszer DM. Twelve tips to support the development of clinical reasoning skills using virtual patient cases. Medical teacher. 2015;37(9):813-8.
77. Cook DA, Triola MM. Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. Medical education. 2009;43(4):303-11.
78. Cendan J, Lok B. The use of virtual patients in medical school curricula. Advances in physiology education. 2012.
79. Косекова Г. Раздел "Виртуални пациенти" 2013. Available from: http://tests.mu-sofia.bg/Virtual_patients_bg/indexbu.html.
80. Huang G, Reynolds R, Candler C. Virtual patient simulation at US and Canadian medical schools. Academic Medicine. 2007;82(5):446-51.
81. Schifferdecker KE, Berman NB, Fall LH, Fischer MR. Adoption of computer-assisted learning in medical education: the educators' perspective. Medical education. 2012;46(11):1063-73.
82. Huang G, Reynolds R, Candler C. Virtual Patient Simulation at U.S. and Canadian Medical Schools. Academic Medicine. 2007;82(5).
83. Cederberg RA, Bentley DA, Halpin R, Valenza JA. Use of virtual patients in dental education: a survey of US and Canadian dental schools. Journal of dental education. 2012;76(10):1358-64.
84. Berman NB, Durning SJ, Fischer MR, Huwendiek S, Triola MM. The role for virtual patients in the future of medical education. Academic medicine. 2016;91(9):1217-22.
85. Poulton T, Ellaway RH, Round J, Jivram T, Kavia S, Hilton S. Exploring the efficacy of replacing linear paper-based patient cases in problem-based learning with dynamic Web-based virtual patients: randomized controlled trial. Journal of medical Internet research. 2014;16(11):e240.
86. Round J, Conradi E, Poulton T. Improving assessment with virtual patients. Medical teacher. 2009;31(8):759-63.
87. Hege I, Ropp V, Adler M, Radon K, Mäsch G, Lyon H, et al. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. Medical teacher. 2007;29(8):791-7.
88. Moule P, Pollard K, Armoogum J, Messer S. Virtual patients: Development in cancer nursing education. Nurse Education Today. 2015;35(7):875-80.
89. Sperl-Hillen J, O'Connor PJ, Ekstrom MHL, Rush WA, Asche MSE, Fernandes MOD, et al. Educating resident physicians using virtual case-based simulation improves diabetes management: a randomized controlled trial. Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges. 2014;89(12):1664.
90. Forsberg E, Georg C, Ziegert K, Fors U. Virtual patients for assessment of clinical reasoning in nursing—A pilot study. Nurse Education Today. 2011;31(8):757-62.
91. Kolb DA. Experiential learning: Experience as the source of learning and development: FT press; 2014.
92. Yardley S, Teunissen PW, Dornan T. Experiential learning: AMEE guide No. 63. Medical teacher. 2012;34(2):e102-e15.
93. Edelbring S, Dastmalchi M, Hult H, Lundberg IE, Dahlgren LO. Experiencing virtual patients in clinical learning: a phenomenological study. Advances in Health Sciences Education. 2011;16(3).
94. Berman N, Fall LH, Smith S, Levine DA, Maloney CG, Potts M, et al. Integration strategies for using virtual patients in clinical clerkships. Academic Medicine. 2009;84(7):942-9.
95. Tan A, Ross SP, Duerksen K. Death is not always a failure: outcomes from implementing an online virtual patient clinical case in palliative care for family medicine clerkship. Medical education online. 2013;18(1):22711.
96. Stevens A, Hernandez J, Johnsen K, Dickerson R, Raij A, Harrison C, et al. The use of virtual patients to teach medical students history taking and communication skills. The American Journal of Surgery. 2006;191(6):806-11.
97. Hooper C. Ethics virtual patients: a new pedagogical tool for educators? Journal of medical ethics. 2015;41(7):549-52.

98. Poulton T, Balasubramaniam C. Virtual patients: a year of change. Medical teacher. 2011;33(11):933-7.
99. Zary N, Johnson G, Boberg J, Fors UG. Development, implementation and pilot evaluation of a Web-based Virtual Patient Case Simulation environment–Web-SP. BMC medical education. 2006;6(1):1-17.
100. Dewhust D. Dewhurst D, Borgstein E, Grant ME, Begg M. Online virtual patients-A driver for change in medical and healthcare. Medical Teacher. 2009;31(8):721-4.
101. Barteit S, Hoepffner P, Huwendiek S, Karamagi A, Munthali C, Theurer A, et al. Self-directed e-learning at a tertiary hospital in Malawi–A qualitative Evaluation and Lessons learnt. GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung. 2015;32(1).
102. Kiegaldie D, White G. The virtual patient-development, implementation and evaluation of an innovative computer simulation for postgraduate nursing students. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 2006;15(1):31-47.
103. Round J, Conradi E, Poulton T. Training staff to create simple interactive virtual patients: the impact on a medical and healthcare institution. Medical Teacher. 2009;31(8):764-9.
104. Edelbring S, Dastmalchi M, Hult H, Lundberg IE, Dahlgren LO. Experiencing virtual patients in clinical learning: a phenomenological study. Advances in health sciences education. 2011;16(3):331-45.
105. Kenny NP, Beagan BL. The patient as text: a challenge for problem-based learning. Medical Education. 2004;38(10):1071-9.
106. Button D, Harrington A, Belan I. E-learning & information communication technology (ICT) in nursing education: A review of the literature. Nurse education today. 2014;34(10):1311-23.
107. Watson JA, Pecchioni LL. Digital natives and digital media in the college classroom: assignment design and impacts on student learning. Educational Media International. 2011;48(4):307-20.
108. Edelbring S, Broström O, Henriksson P, Vassiliou D, Spaak J, Dahlgren LO, et al. Integrating virtual patients into courses: follow-up seminars and perceived benefit. Medical education. 2012;46(4):417-25.
109. Dankbaar ME, Alsma J, Jansen EE, van Merrienboer JJ, van Saase JL, Schuit SC. An experimental study on the effects of a simulation game on students' clinical cognitive skills and motivation. Advances in Health Sciences Education. 2016;21(3):505-21.
110. Secomb J, McKenna L, Smith C. The effectiveness of simulation activities on the cognitive abilities of undergraduate third-year nursing students: a randomised control trial. Journal of clinical nursing. 2012;21(23-24):3475-84.
111. Smith BD, Silk K. Cultural competence clinic: an online, interactive, simulation for working effectively with Arab American Muslim patients. Academic Psychiatry. 2011;35(5):312-6.
112. Qayumi A, Kurihara Y, Imai M, Pachev G, Seo H, Hoshino Y, et al. Comparison of computer-assisted instruction (CAI) versus traditional textbook methods for training in abdominal examination (Japanese experience). Medical education. 2004;38(10):1080-8.
113. eViP (electronic virtual patient project).
114. Dev P, Heinrichs WL, Youngblood P. CliniSpace: a multiperson 3D online immersive training environment accessible through a browser. Studies in health technology and informatics. 2011;163:173-9.
115. Virtual Experience Research Group
116. Kurihara Y, Kuramoto S, Matsuura K, Miki Y, Oda K, Seo H, et al. Academic performance and comparative effectiveness of computer- and textbook-based self-instruction. Studies in health technology and informatics. 2004;107(Pt 2):894-7.
117. Ezeala CC. Integration of computer-simulated practical exercises into undergraduate medical pharmacology education at Mulungushi University, Zambia. Journal of educational evaluation for health professions. 2020;17:8.
118. Mukharyamova L, Kuznetsov M, Izmailov A, Koshpaeva E, Stumborg S, Qayumi K. Kazan State Medical University Survey after the Use of CyberPatient TM during COVID-19. Creative Education. 2020;11(10):2153.
119. Kovalchick A, Dawson K. Education and Technology: AI: Abc-clio; 2004.
120. Masters K. Edgar Dale's Pyramid of Learning in medical education: A literature review. Medical teacher. 2013;35(11):e1584-e93.
121. Chiniara G, Cole G, Brisbin K, Huffman D, Cragg B, Lamacchia M, et al. Simulation in healthcare: A taxonomy and a conceptual framework for instructional design and media selection. Medical Teacher. 2013;35(8).
122. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-Enhanced Simulation for Health Professions Education. JAMA. 2011;306(9).
123. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does Simulation-Based Medical Education With Deliberate Practice Yield Better Results Than Traditional Clinical Education? A Meta-Analytic Comparative Review of the Evidence. Academic Medicine. 2011;86(6).
124. Ma IWY, Brindle ME, Ronksley PE, Lorenzetti DL, Sauve RS, Ghali WA. Use of Simulation-Based Education to Improve Outcomes of Central Venous Catheterization: A Systematic Review and Meta-Analysis. Academic Medicine. 2011;86(9).
125. Moran J, Briscoe G, Peglow S. Current technology in advancing medical education: perspectives for learning and providing care. Academic Psychiatry. 2018;42(6):796-9.
126. McNamara D, O'Reilly T. Learning: Knowledge acquisition, representation, and organization. The Encyclopedia of Education New York, NY: Macmillan Reference. 2002.
127. Beers GW, Bowden S. The effect of teaching method on long-term knowledge retention. Journal of Nursing Education. 2005;44(11):511-4.

128. Lindsey RV, Shroyer JD, Pashler H, Mozer MC. Improving students' long-term knowledge retention through personalized review. Psychological science. 2014;25(3):639-47.
129. Goins T, Fisher J. Knowledge retention tactics for more effective learning. 2018.
130. Bethe A. Kritische Betrachtungen über den vorklinischen Unterricht. Klinische Wochenschrift. 1928;7(31):1481-3.
131. Cole L. What is wrong with the medical curriculum? The Lancet. 1932;220(5683):253-4.
132. Miller GE, Miller GE. Teaching and learning in medical school: Commonwealth Fund; 1961.
133. Custers EJ. Long-term retention of basic science knowledge: a review study. Advances in Health Sciences Education. 2010;15(1):109-28.
134. Weitman M. A study of long-term retention in medical students. The Journal of Experimental Education. 1964;33(1):87-91.
135. Badiei M, Gharib M, Zolfaghari M, Mojtahedzadeh R. Comparing nurses' knowledge retention following electronic continuous education and educational booklet: a controlled trial study. Medical journal of the Islamic Republic of Iran. 2016;30:364.
136. Dror I, Schmidt P, O'connor L. A cognitive perspective on technology enhanced learning in medical training: great opportunities, pitfalls and challenges. Medical teacher. 2011;33(4):291-6.
137. Schmidt HG, Rikers RM. How expertise develops in medicine: knowledge encapsulation and illness script formation. Medical education. 2007;41(12):1133-9.
138. Marei HF, Donkers J, Van Merrienboer JJG. The effectiveness of integration of virtual patients in a collaborative learning activity. Med Teach. 2018;40(sup1):S96-s103.
139. Lunenburg FC. Constructivism and technology: Instructional designs for successful education reform. Journal of instructional psychology. 1998;25(2):75.
140. Tynjälä P. Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. International journal of educational research. 1999;31(5):357-442.
141. Philpott J, Batty H. Learning best together: social constructivism and global partnerships in medical education. Medical education. 2009;43(9):923-4.
142. Kalyuga S. Knowledge elaboration: A cognitive load perspective. Learning and Instruction. 2009;19(5):402-10.
143. Cecilio-Fernandes D, Brandão CFS, de Oliveira DLC, Fernandes GCVR, Tio RA. Additional simulation training: does it affect students' knowledge acquisition and retention? BMJ Simulation and Technology Enhanced Learning. 2019;5(3).
144. Moazed F, Cohen ER, Furiasse N, Singer B, Corbridge TC, McGaghie WC, et al. Retention of critical care skills after simulation-based mastery learning. Journal of graduate medical education. 2013;5(3):458-63.
145. Al-Dahir S, Bryant K, Kennedy KB, Robinson DS. Online virtual-patient cases versus traditional problem-based learning in advanced pharmacy practice experiences. American Journal of Pharmaceutical Education. 2014;78(4).
146. Barnett SG, Gallimore CE, Pitterle M, Morrill J. Impact of a paper vs virtual simulated patient case on student-perceived confidence and engagement. American journal of pharmaceutical education. 2016;80(1).
147. Benedict N. Virtual patients and problem-based learning in advanced therapeutics. American journal of pharmaceutical education. 2010;74(8).
148. Douglass MA, Casale JP, Skirvin JA, DiVall MV. A virtual patient software program to improve pharmacy student learning in a comprehensive disease management course. American journal of pharmaceutical education. 2013;77(8).
149. Smith MA, Mohammad RA, Benedict N. Use of virtual patients in an advanced therapeutics pharmacy course to promote active, patient-centered learning. American journal of pharmaceutical education. 2014;78(6).
150. Battaglia JN, Kieser MA, Bruskiewitz RH, Pitterle ME, Thorpe JM. An online virtual-patient program to teach pharmacists and pharmacy students how to provide diabetes-specific medication therapy management. American journal of pharmaceutical education. 2012;76(7).
151. Baumann-Birkbeck L, Florentina F, Karatas O, Sun J, Tang T, Thaung V, et al. Appraising the role of the virtual patient for therapeutics health education. Currents in pharmacy teaching & learning. 2017;9(5):934-44.
152. Schwid HA, Rooke GA, Ross BK, Sivarajan M. Use of a computerized advanced cardiac life support simulator improves retention of advanced cardiac life support guidelines better than a textbook review. Critical care medicine. 1999;27(4):821-4.
153. Kandasamy T, Fung K. Interactive Internet-based cases for undergraduate otolaryngology education. Otolaryngology–Head and Neck Surgery. 2009;140(3):398-402.
154. Bonnetain E, Boucheix JM, Hamet M, Freysz M. Benefits of computer screen-based simulation in learning cardiac arrest procedures. Medical education. 2010;44(7):716-22.
155. Botezatu M, Hult H, Tessma MK, Fors U. Virtual patient simulation: Knowledge gain or knowledge loss? Medical Teacher. 2010;32(7):562-8.
156. Botezatu M, Hult H, Tessma MK, Fors UG. Virtual patient simulation for learning and assessment: superior results in comparison with regular course exams. Medical teacher. 2010;32(10):845-50.
157. Tao H. Computer-based simulative training system—a new approach to teaching pre-hospital trauma care. Journal of Medical Colleges of PLA. 2011;26(6):335-44.
158. Subramanian A, Timberlake M, Mittakanti H, Lara M, Brandt ML. Novel educational approach for medical students: improved retention rates using interactive medical software compared with traditional lecture-based format. Journal of surgical education. 2012;69(4):449-52.

159. LeFlore JL, Anderson M, Zielke MA, Nelson KA, Thomas PE, Hardee G, et al. Can a Virtual Patient Trainer Teach Student Nurses How to Save Lives—Teaching Nursing Students About Pediatric Respiratory Diseases. Simulation in Healthcare. 2012;7(1).
160. Kinney P, Keskula DR, Perry JF. The effect of a computer assisted instructional program on physical therapy students. J Allied Health. 1997;26(2):57-61.
161. Fleetwood J, Vaught W, Feldman D, Gracely E, Kassutto Z, Novack D. MedEthEx Online: a computer-based learning program in medical ethics and communication skills. Teaching and Learning in Medicine. 2000;12(2):96-104.
162. Williams C, Aubin S, Harkin P, Cottrell D. A randomized, controlled, single-blind trial of teaching provided by a computer-based multimedia package versus lecture. Medical education. 2001;35(9):847-54.
163. Sobocan M, Turk N, Dinevski D, Hojs R, Pecovnik Balon B. Problem-based learning in internal medicine: virtual patients or paper-based problems? Internal medicine journal. 2017;47(1):99-103.
164. Courteille O, Fahlstedt M, Ho J, Hedman L, Fors U, Von Holst H, et al. Learning through a virtual patient vs. recorded lecture: a comparison of knowledge retention in a trauma case. International journal of medical education. 2018;9:86.
165. Ryan E, Poole C. Impact of Virtual Learning Environment on Students’ Satisfaction, Engagement, Recall, and Retention. Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences. 2019;50(3):408-15.
166. Seifert L, Manap A, Sterz J, Gerlach F, Sader R. A Comparison between Virtual Patient and Peer-Assisted Learning in Teaching Basic Medical Knowledge and Skills. Electronic Journal of e-Learning. 2020;18(1):40-56.
167. Li J, Li QL, Li J, Chen ML, Xie HF, Li YP, et al. Comparison of three problem-based learning conditions (real patients, digital and paper) with lecture-based learning in a dermatology course: A prospective randomized study from China. Medical Teacher. 2013;35(2):e963-e70.
168. Botezatu M, Hult H, Tessma MK, Fors UGH. Virtual patient simulation for learning and assessment: Superior results in comparison with regular course exams. Medical Teacher. 2010;32(10):845-50.
169. Kononowicz AA, Woodham LA, Edelbring S, Stathakarou N, Davies D, Saxena N, et al. Virtual patient simulations in health professions education: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. Journal of medical Internet research. 2019;21(7):e14676.
170. Allaire JL. Assessing critical thinking outcomes of dental hygiene students utilizing virtual patient simulation: a mixed methods study. Journal of dental education. 2015;79(9):1082-92.
171. Pantziaras I, Fors U, Ekblad S. Training with virtual patients in transcultural psychiatry: do the learners actually learn? Journal of medical Internet research. 2015;17(2):e46.
172. Lehmann R, Thiessen C, Frick B, Bosse HM, Nikendei C, Hoffmann GF, et al. Improving pediatric basic life support performance through blended learning with web-based virtual patients: randomized controlled trial. Journal of medical Internet research. 2015;17(7):e4141.
173. Gu Y, Zou Z, Chen X. The Effects of vSIM for Nursing™ as a teaching strategy on fundamentals of nursing education in undergraduates. Clinical Simulation in Nursing. 2017;13(4):194-7.
174. Succar T, Zebington G, Billson F, Byth K, Barrie S, McCluskey P, et al. The impact of the Virtual Ophthalmology Clinic on medical students' learning: a randomised controlled trial. Eye. 2013;27(10):1151-7.
175. Kononowicz AA, Krawczyk P, Cebula G, Dembkowska M, Drab E, Frączek B, et al. Effects of introducing a voluntary virtual patient module to a basic life support with an automated external defibrillator course: a randomised trial. BMC medical education. 2012;12(1):1-10.
176. Janda MS, Mattheos N, Nattestad A, Wagner A, Nebel D, Färbom C, et al. Simulation of patient encounters using a virtual patient in periodontology instruction of dental students: design, usability, and learning effect in history-taking skills. European Journal of Dental Education. 2004;8(3):111-9.
177. Weverling G, Stam J, Ten Cate T, Van Crevel H. Computer-assisted education in problem-solving in neurology; a randomized educational study. Nederlands tijdschrift voor geneeskunde. 1996;140(8):440-3.
178. Bryant R, Miller CL, Henderson D. Virtual clinical simulations in an online advanced health appraisal course. Clinical Simulation in Nursing. 2015;11(10):437-44.
179. Vallée A, Blacher J, Cariou A, Sorbets E. Blended learning compared to traditional learning in medical education: systematic review and meta-analysis. Journal of medical Internet research. 2020;22(8):e16504.
180. Boynton JR, Green TG, Johnson LA, Nainar SH, Straffon LH. The virtual child: evaluation of an internet-based pediatric behavior management simulation. Journal of Dental Education. 2007;71(9):1187-93.
181. Garrison DR, Kanuka H. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. The internet and higher education. 2004;7(2):95-105.
182. Song L, Singleton ES, Hill JR, Koh MH. Improving online learning: Student perceptions of useful and challenging characteristics. The Internet and Higher Education. 2004;7(1):59-70.
183. Carrard V, Bourquin C, Orsini S, Schmid Mast M, Berney A. Virtual patient simulation in breaking bad news training for medical students. Patient education and counseling. 2020;103(7):1435-8.
184. Jacklin S, Maskrey N, Chapman S. Improving Shared Decision Making Between Patients and Clinicians: Design and Development of a Virtual Patient Simulation Tool. JMIR medical education. 2018;4(2):e10088.
185. Lee J, Kim H, Kim KH, Jung D, Jowsey T, Webster CS. Effective virtual patient simulators for medical communication training: a systematic review. Medical education. 2020;54(9):786-95.
186. Fidler BD. Use of a virtual patient simulation program to enhance the physical assessment and medical history taking skills of doctor of pharmacy students. Currents in Pharmacy Teaching and Learning. 2020;12(7):810-6.

187. Isaza-Restrepo A, Gómez MT, Cifuentes G, Argüello A. The virtual patient as a learning tool: a mixed quantitative qualitative study. BMC Medical Education. 2018;18(1):1-10.
188. Quail M, Brundage SB, Spitalnick J, Allen PJ, Beilby J. Student self-reported communication skills, knowledge and confidence across standardised patient, virtual and traditional clinical learning environments. BMC medical education. 2016;16(1):1-12.
189. Vash JH, Yunesian M, Shariati M, Keshvari A, Harirchi I. Virtual patients in undergraduate surgery education: a randomized controlled study. ANZ journal of surgery. 2007;77(1-2):54-9.
190. Yang RL, Hashimoto DA, Predina JD, Bowens NM, Sonnenberg EM, Cleveland EC, et al. The Virtual-Patient Pilot: Testing a New Tool for Undergraduate Surgical Education and Assessment. Journal of Surgical Education. 2013;70(3):394-401.
191. Triola M, Feldman H, Kalet A, Zabar S, Kachur E, Gillespie C, et al. A randomized trial of teaching clinical skills using virtual and live standardized patients. Journal of general internal medicine. 2006;21(5):424-9.
192. Watari T, Tokuda Y, Owada M, Onigata K. The utility of virtual patient simulations for clinical reasoning education. International journal of environmental research and public health. 2020;17(15):5325.
193. Harris M, Lacouture M, Capparelli C, Marc B, Beckman J, Aronow HD. Virtual Simulation-Based CME Improves Management of Patients With Vascular Disease. Circulation. 2022;146(Suppl_1):A9900-A.
194. Liaw SY, Chan SW-C, Chen F-G, Hooi SC, Siau C. Comparison of Virtual Patient Simulation With Mannequin-Based Simulation for Improving Clinical Performances in Assessing and Managing Clinical Deterioration: Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res. 2014;16(9):e214.
195. Padilha JM, Machado PP, Ribeiro A, Ramos J, Costa P. Clinical Virtual Simulation in Nursing Education: Randomized Controlled Trial. J Med Internet Res. 2019;21(3):e11529.
196. Haerling KA. Cost-Utility Analysis of Virtual and Mannequin-Based Simulation. Simulation in Healthcare. 2018;13(1).
197. Alluri RK, Tsing P, Lee E, Napolitano J. A randomized controlled trial of high-fidelity simulation versus lecture-based education in preclinical medical students. Medical teacher. 2016;38(4):404-9.
198. Meyers L, Mahoney B, Schaffernocker T, Way D, Winfield S, Uribe A, et al. The effect of supplemental high Fidelity simulation training in medical students. BMC Med Educ. 2020;20(1):421.
199. Harris DM, Ryan K, Rabuck C. Using a high-fidelity patient simulator with first-year medical students to facilitate learning of cardiovascular function curves. Advances in physiology education. 2012;36(3):213-9.
200. Heitz C, Brown A, Johnson JE, Fitch MT. Large group high-fidelity simulation enhances medical student learning. Medical teacher. 2009;31(5):e206-e10.
201. Barry Issenberg S, Mcgaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. Medical teacher. 2005;27(1):10-28.
202. Bingham AL, Sen S, Finn LA, Cawley MJ. Retention of advanced cardiac life support knowledge and skills following high-fidelity mannequin simulation training. American journal of pharmaceutical education. 2015;79(1).
203. Jawabreh N, Ayed A, Batran A. Effect of High Fidelity Simulation on Nursing Students' Knowledge in Palestine. Open Journal of Nursing. 2019;9(04):364.
204. Stellflug SM, Lowe NK. The effect of high fidelity simulators on knowledge retention and skill self efficacy in pediatric advanced life support courses in a rural state. Journal of pediatric nursing. 2018;39:21-6.
205. Kerr B, Lee-Ann Hawkins T, Herman R, Barnes S, Kaufmann S, Fraser K, et al. Feasibility of scenario-based simulation training versus traditional workshops in continuing medical education: a randomized controlled trial. Medical education online. 2013;18(1):21312.
206. Steadman RH, Coates WC, Huang YM, Matevosian R, Larmon BR, McCullough L, et al. Simulation-based training is superior to problem-based learning for the acquisition of critical assessment and management skills. Critical care medicine. 2006;34(1):151-7.
207. KIRK MA. High-fidelity simulation is superior to case-based discussion in teaching the management of shock.
208. Soliman GG. The changes on knowledge, confidence and skills accuracy of nursing students at a simulated based setting versus traditional during neonatal resuscitation. International Journal of Nursing Didactics. 2015;5(04):11-21.
209. Cortegiani A, Russotto V, Montalto F, Iozzo P, Palmeri C, Raineri SM, et al. Effect of high-fidelity simulation on medical students' knowledge about advanced life support: a randomized study. PLoS One. 2015;10(5):e0125685.
210. Kandil H, Zaki NS, Mahmoud NM, Abouheiba M, editors. EFFECT OF HIGH FIDELITY SIMULATION-BASED VERSUS TRADITIONAL CLINICAL TRAINING ON NURSING STUDENTS' KNOWLEDGE AND SKILLS ABOUT THE IMMEDIATE CARE OF THE NEWBORN2020.
211. Araújo MSd, Medeiros SMd, Costa RRdO, Coutinho VRD, Mazzo A, Sousa YGd. Effect of clinical simulation on the knowledge retention of nursing students. Acta Paulista de Enfermagem. 2021;34.
212. Gordon JA, Shaffer DW, Raemer DB, Pawlowski J, Hurford WE, Cooper JB. A randomized controlled trial of simulation-based teaching versus traditional instruction in medicine: a pilot study among clinical medical students. Advances in Health Sciences Education. 2006;11(1):33-9.
213. Bassily-Marcus A, Kohli-Seth R, Petrinko I, Oropello JM, Manasia A, Ellozi S, et al. Knowledge retention among medical students after simulation-based vs traditional critical care teaching. Chest. 2010;138(4):197A.
214. Lo BM, Devine AS, Evans DP, Byars DV, Lamm OY, Lee RJ, et al. Comparison of traditional versus high-fidelity simulation in the retention of ACLS knowledge. Resuscitation. 2011;82(11):1440-3.

215. Shaunta'M R, Wylie DR, Rowe AS, Heidel E, Franks AS. Pharmacy student knowledge retention after completing either a simulated or written patient case. American journal of pharmaceutical education. 2012;76(5).
216. Akhu-Zaheya LM, Gharaibeh MK, Alostaz ZM. Effectiveness of Simulation on Knowledge Acquisition, Knowledge Retention, and Self-Efficacy of Nursing Students in Jordan. Clinical Simulation in Nursing. 2013;9(9).
217. Couto TB, Farhat SC, Geis GL, Olsen O, Schvartsman C. High-fidelity simulation versus case-based discussion for teaching medical students in Brazil about pediatric emergencies. Clinics. 2015;70:393-9.
218. Fitch MT. Using high-fidelity emergency simulation with large groups of preclinical medical students in a basic science course. Medical teacher. 2007;29(2-3):261-3.
219. Ten Eyck RP, Tews M, Ballester JM. Improved medical student satisfaction and test performance with a simulation-based emergency medicine curriculum: a randomized controlled trial. Annals of emergency medicine. 2009;54(5):684-91.
220. Zinsmaster J, Vliem S. The Influence of High-Fidelity Simulation on Knowledge Gain and Retention. Nurs Educ Perspect. 2016;37(5):289-90.
221. Benedict N, Schonder K. Patient simulation software to augment an advanced pharmaceutics course. American journal of pharmaceutical education. 2011;75(2).
222. Georg C, Zary N. Web-based virtual patients in nursing education: development and validation of theory-anchored design and activity models. Journal of Medical Internet Research. 2014;16(4):e105.
223. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. BMJ Quality & Safety. 2004;13(suppl 1):i2-i10.
224. Tucker K, Parker S, Gillham D, Wright V, Cornell J. CaseWorld: authentic case-based learning simulating healthcare practice. CIN: Computers, Informatics, Nursing. 2015;33(10):436-42.
225. Benedict N, Schonder K, McGee J. Promotion of self-directed learning using virtual patient cases. American Journal of Pharmaceutical Education. 2013;77(7).
226. Menendez E, Balisa-Rocha B, Jabbur-Lopes M, Costa W, Nascimento JR, Dósea M, et al. Using a virtual patient system for the teaching of pharmaceutical care. International journal of medical informatics. 2015;84(9):640-6.
227. Deladisma AM, Gupta M, Kotranza A, Bittner IV JG, Imam T, Swinson D, et al. A pilot study to integrate an immersive virtual patient with a breast complaint and breast examination simulator into a surgery clerkship. The American journal of surgery. 2009;197(1):102-6.
228. Jeimy S, Wang JY, Richardson L. Evaluation of virtual patient cases for teaching diagnostic and management skills in internal medicine: a mixed methods study. BMC research notes. 2018;11(1):1-7.
229. Liaw SY, Scherpbier A, Rethans J-J, Klainin-Yobas P. Assessment for simulation learning outcomes: a comparison of knowledge and self-reported confidence with observed clinical performance. Nurse education today. 2012;32(6):e35-e9.
230. Wang CL, Chinnugounder S, Hippe DS, Zaidi S, O'Malley RB, Bhargava P, et al. Comparative effectiveness of hands-on versus computer simulation–based training for contrast media reactions and teamwork skills. Journal of the American College of Radiology. 2017;14(1):103-10. e3.
231. Harrington D, Simon L. Designing a simulation scenario. StatPearls. 2022.
232. Bambini D. Writing a simulation scenario: a step-by-step guide. AACN advanced critical care. 2016;27(1):62-70.
233. Willhaus J. Simulation basics: How to conduct a high-fidelity simulation. AACN advanced critical care. 2016;27(1):71-7.
234. Kern DE. A six-step approach to curriculum development. Curriculum development for medical education: A six-step approach. 2016:5-9.
235. Reddel HK, Bacharier LB, Bateman ED, Brightling CE, Brusselle GG, Buhl R, et al. Global Initiative for Asthma (GINA) Strategy 2021–Executive summary and rationale for key changes. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice. 2021.
236. Переновска П. Съвременно лечение на детската бронхиална астма. MedINFO. 2018;10.
237. Исаев В. Диагноза и лечение на астмата при деца до петгодишна възраст. MedINFO. 2009;12.
238. Бошева М. Бронхиална астма. 2013.
239. Гергана Петрова ДМ, Вера Папочиева, Пенка Переновска. Не всяка бронхиална обструкция в детска възраст е астма. InSpiro. 2019;5.
240. Лазова С. Диагнозата „детска астма" – мисия (не)възможна. InSpiro. 2019;5.
241. Dharmage SC, Perret JL, Custovic A. Epidemiology of asthma in children and adults. Frontiers in pediatrics. 2019;7:246.
242. Ebmeier S, Thayabaran D, Braithwaite I, Bénamara C, Weatherall M, Beasley R. Trends in international asthma mortality: analysis of data from the WHO Mortality Database from 46 countries (1993–2012). The Lancet. 2017;390(10098):935-45.
243. Hogg JC, Paré PD, Hackett T-L. The contribution of small airway obstruction to the pathogenesis of chronic obstructive pulmonary disease. Physiological reviews. 2017.
244. Donath H, Kluge S, Sideri G, Trischler J, Jerkic SP, Schulze J, et al. Hospitalization, asthma phenotypes, and readmission rates in pre-school asthma. Frontiers in Pediatrics. 2020;8:562843.
245. Scirica CV, Celedón JC. Genetics of asthma: potential implications for reducing asthma disparities. Chest. 2007;132(5):770S-81S.
246. Bierbaum S, Heinzmann A. The genetics of bronchial asthma in children. Respiratory medicine. 2007;101(7):1369-75.
247. Delgado J, Barranco P, Quirce S. Obesity and asthma. J Investig Allergol Clin Immunol. 2008;18(6):420-5.
248. Kryštofová J, Jeseňák M, Bánovčin P. Bronchial asthma and obesity in childhood. Acta Medica (Hradec Kralove). 2011;54(3):102-6.
249. Переновска П. Астма в детската възраст. MedINFO. 2015;2.

250. Sonnenschein-Van Der Voort AM, Arends LR, de Jongste JC, Annesi-Maesano I, Arshad SH, Barros H, et al. Preterm birth, infant weight gain, and childhood asthma risk: a meta-analysis of 147,000 European children. Journal of allergy and clinical immunology. 2014;133(5):1317-29.
251. Dombkowski KJ, Leung SW, Gurney JG. Prematurity as a predictor of childhood asthma among low-income children. Annals of epidemiology. 2008;18(4):290-7.
252. Harju M, Keski-Nisula L, Georgiadis L, Räisänen S, Gissler M, Heinonen S. The burden of childhood asthma and late preterm and early term births. The Journal of pediatrics. 2014;164(2):295-9. e1.
253. Brugha R, Grigg J. Urban air pollution and respiratory infections. Paediatric respiratory reviews. 2014;15(2):194-9.
254. Gdalevich M, Mimouni D, Mimouni M. Breast-feeding and the risk of bronchial asthma in childhood: a systematic review with meta-analysis of prospective studies. The Journal of pediatrics. 2001;139(2):261-6.
255. Silvers KM, Frampton CM, Wickens K, Pattemore PK, Ingham T, Fishwick D, et al. Breastfeeding protects against current asthma up to 6 years of age. The Journal of pediatrics. 2012;160(6):991-6. e1.
256. Kull I, Almqvist C, Lilja G, Pershagen G, Wickman M. Breast-feeding reduces the risk of asthma during the first 4 years of life. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2004;114(4):755-60.
257. Oddy WH. Breastfeeding, Childhood Asthma, and Allergic Disease. Ann Nutr Metab. 2017;70 Suppl 2:26-36.
258. Larsson ML, Frisk M, Hallström J, Kiviloog J, Lundbäck B. Environmental tobacco smoke exposure during childhood is associated with increased prevalence of asthma in adults. Chest. 2001;120(3):711-7.
259. Li Y-F, Langholz B, Salam MT, Gilliland FD. Maternal and grandmaternal smoking patterns are associated with early childhood asthma. chest. 2005;127(4):1232-41.
260. Stick SM, Burton PR, Gurrin L, Sly P, LeSouef P. Effects of maternal smoking during pregnancy and a family history of asthma on respiratory function in newborn infants. The Lancet. 1996;348(9034):1060-4.
261. Stern J, Pier J, Litonjua AA. Asthma epidemiology and risk factors. Semin Immunopathol. 2020;42(1):5-15.
262. Murray AB, Morrison BJ. The decrease in severity of asthma in children of parents who smoke since the parents have been exposing them to less cigarette smoke. Journal of allergy and clinical immunology. 1993;91(1):102-10.
263. Кабакчиев П. Алергичен ринит и астма.Клинично и терапевтично предизвикателство. МЕДИНФО. 2010;12.
264. Переновска П. Алергични заболявания на дихателната система у децата -
алергичен ринит. . Клинична пулмология в детската възраст. 2013.
265. Kozyrskyj AL, Ernst P, Becker AB. Increased risk of childhood asthma from antibiotic use in early life. Chest. 2007;131(6):1753-9.
266. Yamamoto-Hanada K, Yang L, Narita M, Saito H, Ohya Y. Influence of antibiotic use in early childhood on asthma and allergic diseases at age 5. Annals of Allergy, Asthma & Immunology. 2017;119(1):54-8.
267. Stensballe LG, Simonsen J, Jensen SM, Bønnelykke K, Bisgaard H. Use of antibiotics during pregnancy increases the risk of asthma in early childhood. The Journal of pediatrics. 2013;162(4):832-8. e3.
268. Български консенсус за лечение и профилактика на бронхиална астма. 2008.
269. Stein RT, Martinez FD. Asthma phenotypes in childhood: lessons from an epidemiological approach. Paediatric respiratory reviews. 2004;5(2):155-61.
270. Schatz M, Rosenwasser L. The allergic asthma phenotype. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice. 2014;2(6):645-8.
271. Peters SP. Asthma phenotypes: nonallergic (intrinsic) asthma. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice. 2014;2(6):650-2.
272. Велизарова С. Бронхиална астма в детска възраст – какво ново? Списание INSPIRO. 2020;3.
273. Karvonen AM, Hyvärinen A, Gehring U, Korppi M, Doekes G, Riedler J, et al. Exposure to microbial agents in house dust and wheezing, atopic dermatitis and atopic sensitization in early childhood: a birth cohort study in rural areas. Clinical & Experimental Allergy. 2012;42(8).
274. Busse WW, Gern JE. Viruses in asthma. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 1997;100(2):147-50.
275. Chang TS, Lemanske Jr RF, Guilbert TW, Gern JE, Coen MH, Evans MD, et al. Evaluation of the modified asthma predictive index in high-risk preschool children. The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice. 2013;1(2):152-6.
276. Castro-Rodriguez JA. The Asthma Predictive Index: a very useful tool for predicting asthma in young children. Journal of allergy and clinical immunology. 2010;126(2):212-6.
277. Ulrik C. Peripheral eosinophil counts as a marker of disease activity in intrinsic and extrinsic asthma. Clinical & Experimental Allergy. 1995;25(9):820-7.
278. Pavord ID, Korn S, Howarth P, Bleecker ER, Buhl R, Keene ON, et al. Mepolizumab for severe eosinophilic asthma (DREAM): a multicentre, double-blind, placebo-controlled trial. The Lancet. 2012;380(9842):651-9.
279. Price DB, Rigazio A, Campbell JD, Bleecker ER, Corrigan CJ, Thomas M, et al. Blood eosinophil count and prospective annual asthma disease burden: a UK cohort study. Lancet Respir Med. 2015;3(11):849-58.
280. Murayama N, Murayama K. Nasal Discharge Eosinophils in Childhood Asthma Patients as a Predictive Factor for Persistent Asthma. Mediators Inflamm. 2018;2018:2563978.
281. Borish L, Chipps B, Deniz Y, Gujrathi S, Zheng B, Dolan CM. Total serum IgE levels in a large cohort of patients with severe or difficult-to-treat asthma. Annals of Allergy, Asthma & Immunology. 2005;95(3):247-53.
282. Berry A, Busse WW. Biomarkers in asthmatic patients: Has their time come to direct treatment? Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2016;137(5):1317-24.

283. Lama M, Chatterjee M, Chaudhuri TK. Total serum immunoglobulin e in children with asthma. Indian J Clin Biochem. 2013;28(2):197-200.
284. Sherrill DL, Stein R, Halonen M, Holberg CJ, Wright A, Martinez FD. Total serum IgE and its association with asthma symptoms and allergic sensitization among children. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 1999;104(1):28-36.
285. Akcakaya N, Cokugras H, Camcioglu Y, Ozdemir M. Skin test hypersensitivity for childhood asthma in Istanbul during a period of 16 years. Allergologia et Immunopathologia. 2005;33(1):15-9.
286. Strunk RC, Szefler SJ, Phillips BR, Zeiger RS, Chinchilli VM, Larsen G, et al. Relationship of exhaled nitric oxide to clinical and inflammatory markers of persistent asthma in children. Journal of allergy and clinical immunology. 2003;112(5):883-92.
287. Nelson BV, Sears S, Woods J, Ling CY, Hunt J, Clapper LM, et al. Expired nitric oxide as a marker for childhood asthma. The Journal of pediatrics. 1997;130(3):423-7.
288. Sivan Y, Gadish T, Fireman E, Soferman R. The use of exhaled nitric oxide in the diagnosis of asthma in school children. The Journal of pediatrics. 2009;155(2):211-6.
289. Chawes B, Elenius V. Pulmonary function testing for the diagnosis of asthma in preschool children. Curr Opin Allergy Clin Immunol. 2022;22(2):101-6.
290. Schifano ED, Hollenbach JP, Cloutier MM. Mismatch between Asthma Symptoms and Spirometry: Implications for Managing Asthma in Children. The Journal of Pediatrics. 2014;165(5):997-1002.
291. Galant SP, Morphew T, Newcomb RL, Hioe K, Guijon O, Liao O. The Relationship of the Bronchodilator Response Phenotype to Poor Asthma Control in Children with Normal Spirometry. The Journal of Pediatrics. 2011;158(6):953-9.e1.
292. Galant SP, Morphew T, Amaro S, Liao O. Value of the Bronchodilator Response in Assessing Controller Naïve Asthmatic Children. The Journal of Pediatrics. 2007;151(5):457-62.e1.
293. Tse SM, Gold DR, Sordillo JE, Hoffman EB, Gillman MW, Rifas-Shiman SL, et al. Diagnostic accuracy of the bronchodilator response in children. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2013;132(3):554-9.e5.
294. Tantisira KG, Fuhlbrigge AL, Tonascia J, Van Natta M, Zeiger RS, Strunk RC, et al. Bronchodilation and bronchoconstriction: Predictors of future lung function in childhood asthma. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2006;117(6):1264-71.
295. DuBois AB, Brody AW, Lewis DH, Burgess Jr BF. Oscillation mechanics of lungs and chest in man. Journal of applied physiology. 1956;8(6):587-94.
296. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. American journal of respiratory and critical care medicine. 2007;175(12):1304-45.
297. Ferguson AC. Persisting airway obstruction in asymptomatic children with asthma with normal peak expiratory flow rates. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 1988;82(1):19-22.
298. McMullen AH, Yoos HL, Kitzman H. Peak flow meters in childhood asthma: Parent report of use and perceived usefulness. Journal of Pediatric Health Care. 2002;16(2):67-72.
299. Кетев К. БМ, Ангелов Б. Астматичен пристъп и бронхообструктивен синдром. Препоръки за поведение при някои спешни състояния в педиатрията 2021:146 – 52.
300. Lissauer T, Carroll W. Illustrated Textbook of Paediatrics E-Book: Elsevier Health Sciences; 2021.
301. Medical Council of Canada. GUIDELINES FOR THE DEVELOPMENT OF KEY FEATURE PROBLEMS & TEST CASES. 2008.
302. Toskala E, Kennedy DW. Asthma risk factors. Int Forum Allergy Rhinol. 2015;5 Suppl 1(Suppl 1):S11-6.
303. Консулова П. Характеристика на затлъстяването и метаболитния синдром във възрастта 16-19 години. Дисертация. 2016.
304. Снежина Лазова ЦВ, Е. Насева, Г. Петрова, П. Переновска. Алергичен ринит и затлъстяване -- влияние върху белодробната функция при деца с астма астма. Медицински Преглед. 2019;4.
305. Castro-Rodriguez JA, Forno E, Rodriguez-Martinez CE, Celedón JC. Risk and Protective Factors for Childhood Asthma: What Is the Evidence? J Allergy Clin Immunol Pract. 2016;4(6):1111-22.
306. Tenero L, Vaia R, Ferrante G, Maule M, Venditto L, Piacentini G, et al. Diagnosis and Management of Allergic Rhinitis in Asthmatic Children. Journal of Asthma and Allergy. 2022:45-57.
307. Leo G, Triulzi F, Incorvaia C. Sinus imaging for diagnosis of chronic rhinosinusitis in children. Curr Allergy Asthma Rep. 2012;12(2):136-43.
308. Odhiambo JA, Williams HC, Clayton TO, Robertson CF, Asher MI, Group IPTS. Global variations in prevalence of eczema symptoms in children from ISAAC Phase Three. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2009;124(6):1251-8. e23.
309. Silverberg JI, Hanifin JM. Adult eczema prevalence and associations with asthma and other health and demographic factors: A US population–based study. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2013;132(5):1132-8.
310. Langan SM, Irvine AD, Weidinger S. Atopic dermatitis. Lancet. 2020;396(10247):345-60.
311. Silverberg JI, Simpson EL. Association between severe eczema in children and multiple comorbid conditions and increased healthcare utilization. Pediatric Allergy and Immunology. 2013;24(5):476-86.
312. Caffarelli C, Garrubba M, Greco C, Mastrorilli C, Povesi Dascola C. Asthma and food allergy in children: is there a connection or interaction? Frontiers in pediatrics. 2016;4:34.

313. Warner JO. A double-blinded, randomized, placebo-controlled trial of cetirizine in preventing the onset of asthma in children with atopic dermatitis: 18 months' treatment and 18 months' posttreatment follow-up. Journal of allergy and clinical immunology. 2001;108(6):929-37.
314. Filipiak-Pittroff B, Schnopp C, Berdel D, Naumann A, Sedlmeier S, Onken A, et al. Predictive value of food sensitization and filaggrin mutations in children with eczema. Journal of allergy and clinical immunology. 2011;128(6):1235-41. e5.
315. Rhodes HL, Sporik R, Thomas P, Holgate ST, Cogswell JJ. Early life risk factors for adult asthma: a birth cohort study of subjects at risk. Journal of allergy and clinical immunology. 2001;108(5):720-5.
316. Cohen HA, Blau H, Hoshen M, Batat E, Balicer RD. Seasonality of asthma: a retrospective population study. Pediatrics. 2014;133(4):e923-e32.
317. Johnston N, Sears M. Asthma exacerbations· 1: epidemiology. Thorax. 2006;61(8):722-8.
318. Johnston SL, Pattemore PK, Sanderson G, Smith S, Lampe F, Josephs L, et al. Community study of role of viral infections in exacerbations of asthma in 9-11 year old children. BMJ. 1995;310(6989).
319. on Environmental AHWG. Environmental allergen avoidance in allergic asthma. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 1999;103(2):203-5.
320. Lincoln D, Morgan G, Sheppeard V, Jalaludin B, Corbett S, Beard J. Childhood asthma and return to school in Sydney, Australia. Public health. 2006;120(9):854-62.
321. Johnston NW, Johnston SL, Norman GR, Dai J, Sears MR. The September epidemic of asthma hospitalization: school children as disease vectors. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2006;117(3):557-62.
322. Jartti T, Gern JE. Role of viral infections in the development and exacerbation of asthma in children. Journal of Allergy and Clinical Immunology. 2017;140(4):895-906.
323. Jartti T, Bønnelykke K, Elenius V, Feleszko W. Role of viruses in asthma. Seminars in Immunopathology. 2020;42(1):61-74.
324. Busse WW, Lemanske RF, Gern JE. Role of viral respiratory infections in asthma and asthma exacerbations. The Lancet. 2010;376(9743):826-34.
325. Redding G. Role of viruses in wheezing and asthma: An overview.
326. Murray CS, Simpson A, Custovic A. Allergens, viruses, and asthma exacerbations. Proceedings of the American Thoracic Society. 2004;1(2):99-104.
327. Johnston SL. Overview of virus-induced airway disease. Proceedings of the American Thoracic Society. 2005;2(2):150-6.
328. Dales R, Schweitzer I, Toogood J, Drouin M, Yang W, Dolovich J, et al. Respiratory infections and the autumn increase in asthma morbidity. European Respiratory Journal. 1996;9(1):72-7.
329. Johnston SL, Pattemore PK, Sanderson G, Smith S, Campbell MJ, Josephs LK, et al. The relationship between upper respiratory infections and hospital admissions for asthma: a time-trend analysis. American journal of respiratory and critical care medicine. 1996;154(3):654-60.
330. Romanet-Manent S, Charpin D, Magnan A, Lanteaume A, Vervloet D, Group EC. Allergic vs nonallergic asthma: what makes the difference? Allergy. 2002;57(7):607-13.
331. Shanley LA, Lin H, Flores G. Factors associated with length of stay for pediatric asthma hospitalizations. J Asthma. 2015;52(5):471-7.
332. Soyiri IN, Reidpath DD, Sarran C. Asthma length of stay in hospitals in London 2001–2006: demographic, diagnostic and temporal factors. PLoS One. 2011;6(11):e27184.
333. Tse SM, Samson C. Time to asthma-related readmission in children admitted to the ICU for asthma. Pediatric Critical Care Medicine. 2017;18(12):1099-105.
334. Переновска П. Новости в лечението на детската астма. GP news. 2021;12.
335. Leone FT, Fish JE, Szefler SJ, West SL. Systematic review of the evidence regarding potential complications of inhaled corticosteroid use in asthma: collaboration of American College of Chest Physicians, American Academy of Allergy, Asthma, and Immunology, and American College of Allergy, Asthma, and Immunology. Chest. 2003;124(6):2329-40.
336. Price D, Musgrave SD, Shepstone L, Hillyer EV, Sims EJ, Gilbert RF, et al. Leukotriene antagonists as first-line or add-on asthma-controller therapy. New England Journal of Medicine. 2011;364(18):1695-707.
337. Alangari AA. Corticosteroids in the treatment of acute asthma. Ann Thorac Med. 2014;9(4):187-92.
338. Altamimi S, Robertson G, Jastaniah W, Davey A, Dehghani N, Chen R, et al. Single-dose oral dexamethasone in the emergency management of children with exacerbations of mild to moderate asthma. Pediatric emergency care. 2006;22(12):786-93.
339. Scarfone RJ, Fuchs SM, Nager AL, Shane SA. Controlled trial of oral prednisone in the emergency department treatment of children with acute asthma. Pediatrics. 1993;92(4):513-8.
340. Rowe B. Early emergency department treatment of acute asthma with systemic corticosteroids asthma. The Cochrane Library. 2001.
341. Choi BS. Eosinophils and childhood asthma. Clin Exp Pediatr. 2021;64(2):60-7.
342. Walford HH, Doherty TA. Diagnosis and management of eosinophilic asthma: a US perspective. J Asthma Allergy. 2014;7:53-65.
343. Deykin A, Lazarus SC, Fahy JV, Wechsler ME, Boushey HA, Chinchilli VM, et al. Sputum eosinophil counts predict asthma control after discontinuation of inhaled corticosteroids. Journal of allergy and clinical immunology. 2005;115(4):720-7.
344. Филчев С. Функционално изследване на дишането в детска възраст. Клинична пулмология в детската възраст. 2013;Глава 7.

345. Bibi H, Shoseyov D, Feigenbaum D, Nir P, Shiachi R, Scharff S, et al. Comparison of positive allergy skin tests among asthmatic children from rural and urban areas living within small geographic area. Annals of Allergy, Asthma & Immunology. 2002;88(4):416-20.
346. Riedler J, Eder W, Oberfeld G, Schreuer M. Austrian children living on a farm have less hay fever, asthma and allergic sensitization. Clinical and experimental allergy. 2000;30(2):194-200.
347. Su Y-T, Yung-Ning Y, Ying-Chun L, Ching-Chung T, Li-Min C, Yung-Cheng L, et al. Age-dependent distribution of the atopic phenotype and allergen sensitization among asthmatic children in southern Taiwan. Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology. 2016;34(3).
348. Silvestri M, Rossi GA, Cozzani S, Pulvirenti G, Fasce L. Age-dependent tendency to become sensitized to other classes of aeroallergens in atopic asthmatic children. Annals of Allergy, Asthma & Immunology. 1999;83(4):335-40.
349. Ariano R, Panzani R, Augeri G. Late onset asthma clinical and immunological data: importance of allergy. Journal of investigational allergology & clinical immunology. 1998;8(1):35-41.
350. Dibek Misirlioğlu E, Reha Cengizlier M. Skin prick test results of child patients diagnosed as bronchial asthma. Allergologia et Immunopathologia. 2007;35(1):21-4.
351. Ben Ameur S, Kamoun F, Ben Bey A, Feki H, Aloulou H, Damak J, et al. Profil allergénique et niveau de contrôle de l'asthme de l'enfant à Sfax. Revue Française d'Allergologie. 2016;56(7):509-14.
352. Pizzimenti S, Piccioni P, Bugiani M, Carosso A, Trucco G, Tassinari R, et al. Any correlation between the results of skin-prick test and the severity of asthma? : Eur Respiratory Soc; 2017.
353. Bok D. HOW MEMORY WORKS. The Derek Bok Center for Teaching and Learning. 2023.
354. McCrudden MT, McNamara DS. Cognition in education: Routledge; 2017.
355. Ten Berge T, Van Hezewijk R. Procedural and declarative knowledge: An evolutionary perspective. Theory & Psychology. 1999;9(5):605-24.
356. Sitzmann T. A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. Personnel psychology. 2011;64(2):489-528.
357. Cook DA, Hamstra SJ, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: systematic review and meta-analysis. Medical teacher. 2013;35(1):e867-e98.
358. Miller GA. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. Psychological review. 1956;63(2):81.
359. Hamann S. Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. Trends in cognitive sciences. 2001;5(9):394-400.
360. Petruzzello SJ, Han M, Nowell P. The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. JOURNAL (OF SPORT & EXERCISE PSYCHOLOGY. 1997;19:249-77.
361. Diekelmann S, Born J. The memory function of sleep. Nature Reviews Neuroscience. 2010;11(2):114-26.
362. Van Merriënboer JJG. Complex learning in complex environments: Twenty years of the 4C/ID-model. Educational Psychology Review. 2013;25(1):45-66.
363. Salomon G, Perkins DN. Rocky roads to transfer: Rethinking mechanism of a neglected phenomenon. Educational psychologist. 1989;24(2):113-42.
364. Roediger III HL, Karpicke JD. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. Psychological science. 2006;17(3):249-55.
365. Rizzo AA, & Kim, G. . A review of virtual reality exposure therapy for anxiety disorders. Psychological Services. 2007;4(1):64-71.
366. Qayumi AK K, Y, Imai, I, Pachev, G, Seo, H, Hoshino, Y, Chiefetz, R, Matsuura, K, Momoi, M, Saleem, M, Lara-Guerra, H, Miki, Y, Kariya, Y. . Comparison of Computer Assisted Instruction (CAI) vs. Traditional Textbook Method in Training for Abdominal Examination (Japanese Experience) Medical Education 2004;38:1080-8.
367. Memory Recall and Retrieval System. 2022.
368. Farahmand S. CyberPatient™-an innovative approach to medical education: University of British Columbia; 2022.
369. Phelps EA. Emotion and cognition: Insights from studies of the human amygdala. Annual review of psychology. 2006;57(1):27-53.
370. Ranganathan N, & Freyd, J. J. . Representations of kinesthetic memories. Cognitive Science. 2006;30(5):789-813.
371. Noulhiane M, Bahri, M. A., & Mauguière, F. . Interoception and memory: A review of current knowledge. Cortex. 2007;43(4):409-21.
372. Paré M, & Collins, D. R. . Emotion, memory, and the brain. In Memory 2018:59-77.
373. Wixted JT, & Carpenter, S. On the other side of forgetting: Remembering and relearning. . Journal of Experimental Psychology: General. 1992;121(4:442-65.
374. Pessoa L. On the relationship between emotion and cognition. Nature reviews neuroscience. 2008;9(2):148-58.
375. Salimpoor VN, Van Den Bosch I, Kovacevic N, McIntosh AR, Dagher A, Zatorre RJ. Interactions between the nucleus accumbens and auditory cortices predict music reward value. Science. 2013;340(6129):216-9.

X. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Статистическа карта № ……

- **Възраст** ☐
- **Възрастова група**
  - 1 – < 5 год.
  - 2 – 6 – 11 год.
  - 3 – 12 – 18 години
- **Пол**
  - 1 – Мъжки
  - 2 – Женски
- **Възраст при поставяне на диагнозата** ☐
- **Местоживеене**
  - 1 – град
  - 2 – село
- **Диагноза**
  - 1 – Алергична БА
  - 2 – Неалергична БА
- **Придружаващо заболяване**
  - 0 – Няма
  - 1 – Аденоидна хиперплазия
  - 2 – ГЕРБ
  - 3 – ВСМ
  - 4 – Затлъстяване
  - 5 – АБКМ
  - 6 – Други
- **Продължителност на хоспитализацията в дни** ☐
- **Лечение в Интензивен сектор**
  - 0 – не
  - 1 – да
- **ОРИЛ пролежаване в дни** ☐
- **Брой хоспитализации за набюдавания период** ☐
- **Брой прегледи в спешно отделение за наблюдавания период** ☐
- **Протичане на бременността**
  - 1 – Нормално протекла бременност
  - 2 – Патологично с прееклампсия
  - 3 – Патологично с инфекция
  - 4 – Патологично с контракции
  - 5 – Патологично с кървене
  - 6 – други

- **Протичане на неонаталния период**
  - 1 – Нормално протекъл
  - 2 – Респираторен дистрес
  - 3 – Сърдечно-съдови нарушения
  - 4 – Неонатален сепсис
  - 5 – Гъчове
  - 5 – Други
- **Физическо развитие**
  - 1 – нормално физическо развитие
  - 2 – изостава във физическото развитие
- **Тегло** ☐
- **Тегло в персентили** ☐
- **Ръст** ☐
- **Ръст в персентили** ☐
- **Кърмене**
  - 0 – не
  - 1 – да
- **Продължителност на кърменето в месеци** ☐
- **Тютюнопушене**
  - 0 – Липсват данни
  - 1 – Един родител
  - 2 – Двамата родители
  - 3 – Самото дете
  - 4 – Родителите и детето са пушачи
- **Фамилност за алергични заболявания**
  - 0 – Липсва фамилност
  - 1 – Наличие на фамилност по майчина линия
  - 2 – Наличие на фамилност по бащина линия
  - 3 – Наличие на фамилност и по двете линии
  - 4 – Брат или сестра с атопия
- **Алергичен риносинуит**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Алергичен конюнктивит**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Атопичен дерматит**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Алергия към храни**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Алергия към лекарства**
  - 0 – Не
  - 1 – Да

- **В кои сезони преобладават пристъпите?**
    - 1 – пролет
    - 2 – лято
    - 3 – есен
    - 4 – зима
- **Провокатор на пристъпите**
    - 0 – липсва ясен провокатор
    - 1 – един провокатор
    - 2 – два и повече провокатора
    - **Остри вирусни инфекции**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Физическо усилие**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Силна емоция – смях, плач**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Запрашеност на въздуха**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Полени**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Влажно и мъгливо време**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Контакт с домашни животни**
        - 0 – не
        - 1 – да
- **Тежест на астматичния пристъп**
    - Лек
    - Умерено тежък
    - Тежък
- **Тахипнея**
    - 0 – Не
    - 1 – Да
- **Тираж**
    - 0 – Не
    - 1 – Да
- **Тахикардия**
    - 0 – Не
    - 1 – Да
- **Прояви от страна на ГИТ**
    - 0 – Няма
    - 1 – Коремна болка
    - 2 – Повръщане
    - 3 – Диария
    - 4 – Коремна болка и повръщане

- **Промени в съзнанието**
  - 0 – Запазено
  - 1 – Възбуден
  - 2 – Объркан
- **Усложнение на астмата**
  - 0 – Няма
  - 1 – Пневмоторакс
  - 2 – Ателектаза
  - 3 – Остро Cor pulmonale
  - 4 – Астматичен статус
- **Абсолютен брой еозинофили** ☐
- **Наличие на еозинофили в носен секрет**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Изследвани ли са серумни имуноглобулини?**
  - 0 – не
  - 1 – да
- **Изследвани ли са серумни IgE?**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Стойност на IgE** ☐
- **Проведена ли е КАП**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **КАП резултат**
  - 0 – Няма данни за кожна сенсибилизация
  - 1 – Сенсибилизация към един алерген
  - 2 – Сенсибилизация към два и повече алергени
- **Сенсибилизация към акари от домашен прах**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Сенсибилизация към косми от котка**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Сенсибилизация към косми от куче**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Сенсибилизация към алтернария алтерната**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Сенсибилизация към полени**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Рентгенография на синуси**
  - 0 – Не
  - 1 – Да

- **Резултат от рентген на синуси**
  - 1 – Нормален образ
  - 2 – Синуит
  - 3 – Хипертрофия на носата лигавица
  - 4 – Полипи, мукоретенционни кисти
- **Проведено ли е функционално изследване на дишането**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Резултат от ФИД**
  - 1 – Нормална вентилация
  - 2 – Обструктивен вентилаторен дефект
  - 3 – Рестриктивен вентилаторен дефект
- **Проведен ли е БДТ**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Резултат от БДТ**
  - 0 – отрицателен
  - 1 – положителен
- **Кислородна сатурация при постъпването** ☐
- **Приложение на салбутамол**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Приложение на системен КС**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Продължителност на системния КС в дни** ☐
- **Приложение на Атровент**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Кислородотерапия**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Приложение на новфилин**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **И.в хидратация**
  - 0 – Не
  - 1 – Да
- **Контролираща терапия**
  - 0 – Приложение на салбутамол при нужда
  - 1 – Инх КС
  - 2 – Антилевкотриен
  - 3 – Инх КС/LABA
  - 4 – Инх КС + Антилевкотриен
  - 5 – Инх КС/LABA + Антилевкотриен

Приложение №2

Тест за оценка на знанията на студентите по медицина

Тест

Име: ..... фак № .....

Възраст: ……

Съгласен съм резултатите от тестовото изпитване да бъдат използвани за научно изследване.

Подпис: ……

Тестът е съставен от отворени, затворени въпроси и клинични сценарии. При някои от затворените въпроси има повече от един възможен верен отговор. Всеки верен отговор се оценява с една точка (на някои отговори е дадена по-голяма тежест и съответно са оценени с по-голям брой точки). При отворените въпроси точките се определят от броя на ключовите думи в даденото определение или отговор.

Максималният брой точки е **126 т.**

МИНК (Минимално изискуемо ниво на компетентност) представлява 60% верни отговори т.е.
при резултат под 76 т. – Слаб 2
76 – 88 т. – Среден 3
89 – 100 т. – Добър 4
101 – 113 т. – Мн. добър 5
114 – 126 т. – Отличен 6

Разполагате с 75 минути (1 ч 15 минути) за работа. Желаем ви успех!

1. За Бронхиалната астма в детска възраст са верни слените твърдения: (2 т.)
   a) Намалява заболеваемостта в световен мащаб през последните години
   b) Това е най-честото хронично заболяване в детска възраст
   c) Може да е причина за често отсъствие от училище
   d) Не води го ограничена физическа активност

2. Рискови фактори за развитие на Бронхиална астма при деца са: (4 т.)
   a) Фамилност за атопия
   b) Тютюнопушене в дома
   c) Продължителното кърмене
   d) Затлъстяване
   e) Живот на село
   f) Недоносеност

3. Половината от всички деца с Бронхиална астма са имали „свирене“ в гърдите през първите три години от живота. (1 т.)
   a) Вярно
   b) Невярно

4. Кои от изброените могат да провокират астматичен пристъп? (2 т.)
   a) Остри вирусни инфекции
   b) Физическо усилие (тичане)
   c) Силна емоция - смях, плач
   d) Запрашеност на околната среда
   e) Тютюнев дим
   f) Полени
   g) Контакт с домашни животни – котка, куче
   h) Всички изброени

5. За атопичната Бронхиална астма при деца са верни следните твърдения: (3 т.)
   a) Обичайно е налице фамилност за атопия
   b) Астматичните пристъпи често се провокират от вирусни инфекции
   c) Асоциира се с други атопични заболявания – атопичен дерматит, риноконюнктивит
   d) Липсва еозинофилно възпаление на дихателните пътища
   e) Кожно-алергичните проби винаги са отрицателни

6. Кои от изброените състояния могат да бъдат причина за развитие на хронична пневмония? (3 т.)
   a) Рецидивиращи аспирации при дете с нарушен гълтателен рефлекс
   b) Имунен дефицит
   c) Бронхиална астма
   d) Усложнено протекла, тежка пневмония

7. Бронхиалната обструкция при астматичен пристъп се дължи на: (2 т.)
   a) Оток на мукозата на бронхите
   b) Хиперпродукция на мукус
   c) Констрикция на гладките мускули на бронхите
   d) Клетъчна инфилтрация на мукозата с еозинофили и мастоцити
   e) Всички изброени

8. Изоставане в растежа може да се наблюдава при деца с лека, интермитентна форма на Бронхиална астма: (1 т.)
   a) Вярно
   b) Невярно

9. Кои от изброените имат ключово значение при поставяне на диагнозата Бронхиална астма? (3 т.)
   a) Подробна анамнеза и физикален статус по време на пристъп
   b) Провеждане на кожно-алергични тестове
   c) Рентгенография на бял дроб
   d) Потен тест и изследване на трипсин в изхождания
   e) Функционално изследване на дишането
   f) Тест с физическо натоварване и ехокардиография

10. За спирометрията са верни следните твърдения: (2 т.)
   a) Може да се провежда във всяка една възраст
   b) Позволява неинвазивно измерване на въздушния поток преминаващ през дихателните пътища
   c) Може да включва и бронходилататорен тест
   d) Може да се провежда и при много тежък астматичен пристъп – status asthmaticus

11. За бронходилататорния тест са верни следните твърдения: (4 т.)
   a) Демонстрира подобрение на ВЕД или ФЕО1 след инхалиране на кортикостероид
   b) Демонстрира подобрение на ВЕД или ФЕО1 след инхалиране на вентолин
   c) Положителен тест приемаме при повишаване на ФЕО1 над 5%, 15 мин. след инхалиране на Salbutamol
   d) Положителен тест приемаме при повишаване на ФЕО1 над 12%, 15 мин. след инхалиране на Salbutamol
   e) Адекватната терапия на астмата води до негативизиране на бронходилататорния тест

12. Диспнеята при астматичен статус е: (1 т.)
   a) Инспираторна
   b) Експираторна

13. Наличието на инспираторно хлътване в югулума и междуребрията при вдишване (тираж) е: (1 т.)
   a) Обичайно се наблюдава и при здрави деца
   b) Белег на дихателна недостатъчност

14. При състояния на хронична хипоксемия **НЕ Е ХАРАКТЕРНО** развитието на: (2 т.)
   a) Харисонова бразда на гръдния кош
   b) Пръсти като „барабанни палки“
   c) Нокти с вид на „часовниково стъкло“
   d) Полиглобулия и повишен хематокрит

15. Инспираторна диспнея се наблюдава при: (3 т.)
   a) Епиглотит
   b) Субхордален ларингит
   c) Ретрофарингеален абсцес
   d) Пристъп на Бронхиална астма

16. Каква е физикалната белодробна находка при дете със Status Asthmaticus? (2 т.)
   a) Хиперсонорен перкуторен тон двустранно
   b) Притъпен перкуторен тон в основите
   c) Везикуларно дишане с удължен издъх, предимно в дясно
   d) Бронхиално дишане в дясно върхово
   e) Силно отслабено дишане двустранно – „няма“ бял дроб

17. Избройте 4 заболявания, при които може да се наблюдават рецидивиращи епизоди на бронхообструкция: (4 т.)
.....
.....
.....
.....
(всеки верен отговор носи 1 точка)
(отговори: Муковисцидоза, ГЕРБ, Хуморален имунен дефицит и бронхиектатична болест; Бронхопулмонална дисплазия; Рецидивиращ Остър Бронхиолит)

18. Бронхиектазии в детската възраст може да се дължат на муковисцидоза, бронхиална астма, имунен дефицит. (1 т.)
   a) Вярно
   b) Невярно

19. Кои от изброените заболявания могат да бъдат причина за рецидивираща бронхиална обструкция в **ранна кърмаческата възраст**? (2 т.)
   a) Бронхиална астма
   b) Редидивиращи субхордални ларингити
   c) Гастро-езофагеална рефлуксна болест
   d) Рецивиращи вирусни бронхиолити
   e) Пневмококова пневмония

20. Тежестта на астмата се определя от: (1 т.)
   a) Честотата на пристъпите и необходимостта от инхалиране на салбутамол
   b) Тежестта на придружаващия алергичния ринит
   c) Придружаващи заболявания като ГЕРБ и алергичен риносинуит
   d) Функционалното изследване на белия дроб е достатъчно

21. Поддържащото (контролиращо) лечение на бронхиална астма включва следните медикаменти: (2 т.)
a) Салбутамол
b) Антихистамин
c) Антилевкотриен
d) Инхалаторен кортикостероид
e) Атровент
f) Фитотерапия

22. Коя от изброените групи лекарства е най-ефективната контролираща терапия при деца с доказана Бронхиална астма? (1 т.)
a) Антихистамини
b) Салбутамол
c) Инхалаторни кортикотероиди
d) Назални кортикостероиди

23. При пристъп на бронхиална астма, първо средство на избор е: (1 т.)
a) Венозно вливане на кортикостероид
b) Венозен новфилин
c) Инхалаторен салбутамол
d) Атровент

24. При дете с тежък астматичен пристъп (status asthmaticus) са противопоказани: (4 т.)
a) Муколитици
b) Седиране с бензодиазепини и фенобарбитал
c) Дихателна гимнастика и физиотерапия
d) Антихолинергични медикаменти (атровент)
e) Функционално изследване на дишането

25. При дете с повтарящи се епизоди на бронхообструкция, в полза на диагнозата Бронхиална астма ще са : (2 т.)
a) Наличието на инспираторна диспнея
b) Положителен бронходилататорен тест
c) Признаци на хронична хипоксемия
d) „Свирене“ в гърдите от раждането
e) Наличието на поленова алергия – сезонен алергичен ринит

26. Посочете четири индикации за хоспитализация на дете с астматичен пристъп: (4 т.)
.....
.....
.....
.....
(всеки верен отговор носи 1 точка: отговори: възраст под 1 година; необходимост от чести впръсквания на Салбутамол, тежка ДН, невъзможност за прием на течности и говор, тахикардия; симптоми на мозъчна хипоксемия (унесеност, дезориентация за време и място); симптомите не се повлияват от Салбутамол или се повлияват за много кратко време; дете отглеждано в лоша социална среда; satO2 < 92%)

КЛИНИЧНИ СЛУЧАИ И СЦЕНАРИИ

1. Дете на 12 години с поставена диагноза бронхиална астма провежда контролираща терапия с инхалаторен кортикостероид. При контролен преглед е проведена спирометрия с бронходилататорен тест. Бронходилататорният тест е отрицателен. **Посочете вярното твърдение?** (2 т.)
a) Изследването показва, че детето е с лош контрол и трябва да се увеличи терапията
b) Изследването показва, че детето е с добър контрол и терапията е адекватна.

2. Майка с бронхиална астма се страхува, че нощната кашлица на детето ѝ, което е на 2 год., се дължи на бронхиална астма. То е с нормално физическо развитие и не е боледувало до преди 6 месеца, когато започва да боледува от отити (2 пъти), да хърка по време на сън. Когато е преглеждано от лекар никога не се установява засягане на белия дроб. Коя е най-вероятната причина за състоянието му? (2 т.)

a) Вроден имунен дефицит
b) Бронхиална астма
c) Хиперплазия на аденоидите
d) Муковисцидоза

3. Кърмаче на 5 месеца с нормални за възрастта физическо и психомоторно развитие е с периодични повръщания и оригвания на пресечена или непроменена кърма. Почти всяка нощ кашля със суха кашлица. При физикалното изследване не се установяват патологични промени. Коя е най-вероятната диагноза? (2 т)

a) Остър бронхиолит
b) Гастро-езофагеален рефлукс
c) Бронхиална астма
d) Муковисцидоза
e) Ринофарингит

4. Дете на 6 години с поставена диагноза Бронхиална астма е с чести и тежки епизоди на бронхообструкция, въпреки приложението на терапия за астма. При последния от тях се изолира Pseudomonas aeruginosa от храчка. От проведената пулмография е с данни за бронхиектазии двустранно. Посочете вярното твърдение: (2 т)

a) Това е характерно за Бронхиална астма в детска възраст, като е необходимо да увелича терапията за астма
b) Това не е характерно за Бронхиална астма и затова ще проведа изследвания в насока други заболявания
c) Доказването на Pseudomonas aeruginosa от храчка е случайна находка
d) Наличието на бронхиектазии е обичайна находка при Бронхиална астма

Клиничен сценарий №1: (10 т.)

Момче на 8 години с поставена диагноза Бронхиална астма заболява от 2 дни със суха спастична кашлица и свиркане в гърдите. По време на час по физическо е със силно затруднено дишане, поради което е извикан екип на спешна помощ и детето е транспортирано до спешно отделение, където работите.

Въпрос – 1: Какво ще е поведението ви в първите 20 минути?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

(верни отговори: оценка на тежестта на пристъпа – оценка на виталните показатели – дихателна и сърдечна честота, артериално налягане, сатурация на кислорода чрез пулсоксиметрия, температура, оценка на съзнанието; осигуряване на траен венозен източник; Терапия: кислородотерапия, инхалация със салбутамол, системен КС)

Въпрос – 2: Изминали са 15 минути от постъпването на детето в спешно отделение. През това време майката е уведомена и е пристигнала в спешно отделение. Какви въпроси ще ѝ зададете за да уточните състоянието?
Избройте поне 5 въпроса :

.....
.....
.....
.....
.....

Възможни отговори:

- Кога е поставена диагнозата бронхиална астма?
- Каква е контролиращата терапия и провеждана ли е редовно?
- Има ли други придружаващи заболявания?
- Има ли алергия към лекарства?
- Има ли данни за инфекция през изминалите дни – висока температура, болки в гърлото, хрема и др.?
- Имало ли е хоспитализации по повод на астматични пристъпи и налагало ли се е да бъде хоспитализирано в интензивно отделение?
- Детето имало ли е епизоди на кашлица или задух при физическо усилие?
- За последния един месец имало ли е и други пристъпи на задух, спастична кашлица и налагало ли се е приложение на салбутамол?
- Има ли повръщане или диария?
- Имало ли е коремна болка?
- Има ли фамилност за бронхиална астма?
- Има ли пушачи в семейството?

<u>Въпрос – 3:</u> Изминали са вече 30 минути от постъпването на детето в спешно отделение, но на фона на терапията не се отчита подобрение в състоянието му. То остава в тежко състояние, периорална цианоза, говори с отделни думи, като не може да каже цяло изречение. Объркано е. Дихателна система: видим тотален тираж, дихателна честота 45/мин, хиперсонорен тон двустранно, силно отслабено дишане двустранно, не се чуват хрипове. ССС – тахикардична сърдечна дейност до 130/мин, ясни тонове. Корем – спокоен, няма ХСМ. Какви са спешните изследвания които ще назначите при детето?

a) Спирометрия
b) Пълна кръвна картина с диференциална кръвна картина
c) СУЕ
d) CRP
e) Абдоминална ехография
f) Ехокардиография
g) Рентгенография на гръден кош
h) Провеждане на кожно-алергични проби
i) Пълен статус на съсирване
j) Микробиологично изследване на храчка
k) Антистрептолизинов титър
l) Изследване за еозинофили в храчка
m) АСАТ, АЛАТ, Урея, Креатинин, Кръвна захар
n) Количествено определяне на серумни имуноглобулини – IgA, IgG, IgM, IgE
o) Кръвно-газов анализ
p) Йонограма
q) Тест за наркотици
r) На този етап не е необходимо провеждане на изследвания

<u>Въпрос – 4:</u> Къде ще насочите детето за хоспитализация?

.....

(Отговор – Интензивно отделение)

Клиничен сценарий №2: (10 т.)
Дете на 7 години с доказана бронхиална астма. При пореден пристъп е хоспитализирано и е започната терапия по протокол, но състоянието му рязко се влошава, то посинява, а при аускултацията на белия дроб се установява липса на дишане в лявата гръдна половина, а сърдечните тонове са с пунктум максимум до левия стернален ръб.

Въпрос – 1: Коя е най-вероятната причина за влошаването на пациента? (1 верен отговор)

a) Пневмония
b) Диафрагмална херния
c) Пневмоторакс в ляво
d) Плеврален излив в ляво

Въпрос – 2: Кое е най-спешното изследване за откриване на причината за влошаване?
(1 верен отговор)

a) Рентгенография на бял дроб
b) ПКК, ДКК и СУЕ
c) Бронхоскопия
d) Кръвно-газов анализ

Въпрос – 3: Как трябва да се лекува? (1 верен отговор)

a) Подаване на кислород и спешна консултация с хирург за дренаж
b) Удвояване на дозата на инхалаторния кортикостероид
c) Венозно приложение на салбутамол
d) Инхалиране на епинефрин

Клиничен сценарий №3 (10 т.)
Дете на 4 години с нормално физическо и психомоторно развитие. Тази сутрин по време на игра се появила мъчителна суха кашлица. По думи на майката тя продължила няколко минути, след което детето се успокоило и кашлицата спряла. В следващите часове родителите забелязали, че детето е със затруднено и учестено дишане, поради което е доведено в спешният кабинет за преглед. Предходните дни детето било напълно здраво.
При прегледа е в ясно съзнание. Наличие на периорална цианоза. Запазени тургор и еластичност на кожата. Дих система – тахипнея до 46/мин; лявата гръдна половина изостава при дишане, отслабен гласов фремитус в лява гръдна половина, скъсен перкуторен тон в цялата лява гръдна половина. Отслабено до липсващо дишане в цялата лява гръдна половина. ССС: тахикардична сърдечна дейност до 147/мин, ясни тонове, добре напълнен пулс. Корем – спокоен, няма ХСМ.

Въпрос – 1: Каква е работната Ви диагноза на този етап?

.....
(**отговор – аспирация на чуждо тяло довела до ателектаза на ляв бял дроб)**

Въпрос – 2: Кое спешно изследване ще проведете за да докажете работната си диагноза?

.....
.....
.....
(отговор – рентгенография на гръден кош)

<u>Въпрос – 3:</u> От КГА е налице хипоксемия с хипосатурация и хиперкапния. Получили сте и рентгеновата снимка:



Какво ще е терапевтичното ви поведение в спешния кабинет?

.....
.....
.....
.....
.....

(Отговори: оценка и мониториране на виталните показатели – дихателна и сърдечна честота, кислородна сатурация, артериално налягане, съзнание; поставяне на детето на кислородотерапия; осигуряване на траен венозен път; организиране на транспорт чрез реанимационен екип до УНГ клиника, уведомяване на екипа в УНГ Клиника)

<u>Въпрос – 4:</u> Къде ще насочите детето за хоспитализация?

a) Клиника по детска хирургия
b) Клиника по оторинолагингология
c) Клиника по детска пулмология
d) Клиника по детска кардиология

Клиничен сценарий №4 (10 т.)

Момиче на 6 години, което през последните 10 месеца е с непрекъсната кашлица и отделяне на гъсти жилави храчки. Понякога има и „свиркане“ в гърдите. Родителите провеждали терапия с вентолин, инхалаторни кортикостероиди, антихистамини – без ефект. Проведено е и антибиотично лечение, поради изолиране на Pseudomonas aeruginosa от храчка – също без ефект.

Детето е имунизирано по календар.

Липсва собствен атопичен терен или фамилност за алергични заболявания.

От ранна възраст детето е с по-кашави изхождания, като понякога са примесени и с мастни капки.

Повода за консултацията е кашлицата.

При прегледа е в незадоволително състояние. Бледа кожа, намален тургор. Налице са белези на хронична хипоксемия – нокти като часовникови стъкла и барабанни пръсти. Дихателна система – емфизематозен гръден кош, хиперсонорен перкуторен тон двустранно, аускултаторно удължен експириум, находка от разнокалибрени влажни хрипове двустранно. ССС – РСД, ясни тонове, фр – 95/мин. Корем – мек, спокоен, няма ХСМ. Тегло – 17 кг (под 3-ти персентил), ръст – 108 см (под 3-ти персентил)

Въпрос – 1: Каква е работната Ви диагноза на този етап

.....

(отговор – Муковисцидоза)

Въпрос – 2: Какви изследвания ще проведете за да докажете работната си диагноза? Избройте ги:

.....

.....

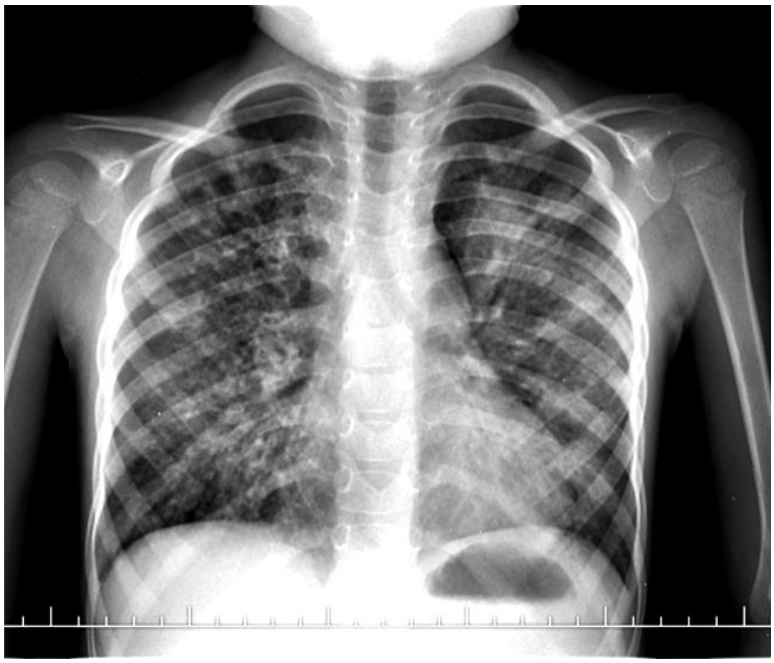
.....

.....

.....

(отговори – рентгенография на гръден кош, потен тест, изследване на трипсин в изхождания, копроцитограма, ДНК анализ, кръвно-газов анализ (алкалоза), йонограма (диселектролитемия), серумни имуноглобулини (за да отхвърлим имунен дефицит) функционално изследване на дишането)

Въпрос – 3: Представена е пулмографията при детето, от КГА е с данни за метаболитна алкалоза и отново се доказва Pseudomonas aeruginosa от храчка. Какво ще е терапевтичното ви поведение?



.....
.....
.....
.....
.....

(отговори: хиперкалориен режим на хранене, ензимзаместителна терапия с Креон, инхалаторна терапия; антимикробна терапия съгласно антибиограмата на изолата, дихателна физиотерапия, прием на мастноразтворими витамини)

Въпрос – 4: Към какви специалисти ще насочите детето за консултация и проследяване.

.....
.....
.....

(верни отговори – детски пулмолог, гастроентеролог, диетолог, физиотерапевт, кардиолог)

Клиничен сценарий №5 (10 т.)

Дете на 3 години с нормално физическо и психомоторно развитие. Не е имунизирано. Няма алергия към лекарствени средства. Заболява от 1 ден с хрема и болки в гърлото. През нощта се събужда с висока температура до 39,8 гр, силно затруднено вдишване, афоничен глас, невъзможност да преглъща слюнката, която се стича по брадичката. Родителите водят детето в спешно отделение, където работите.

При прегледа е в тежко състояние, интоксикирано с периорална цианоза. Стои седнало и приведено напред. Дих с-ма – видим тотален тираж, отслабено дишане двустранно без хрипове. ССС – тахикардична сърдечна дейност, ясни тонове. Добре напълнен пулс. Корем – мек, спокоен.

Въпрос – 1: Каква е работната Ви диагноза на този етап? Избройте поне две диференциални диагнози:

.....
.....
.....

(**отговор – работна диагноза** – Остър епиглотит)

(**отговор – ДД** – Вирусен ларинготрахеобронхит, Аспирация на ЧТ, ретрофарингеален абсцес, малигнен ларинготрахеобронхит)

Въпрос – 2: Необходимо ли е да прегледате гърлото на детето с шпатула за да се ориентирате за диагнозата?

a) Да
b) Не

Въпрос – 3: Какво е правилното поведение в този случай в спешно отделение. Опишете стъпките ?

.....
.....
.....

(верни отговори: оценка на виталните показатели – дихателна и сърдечна честота, артериално налягане, сатурация на кислорода чрез пулсоксиметрия; оценка на съзнанието; осигуряване на траен венозен източник; по отношение на терапията: кислородотерапия; организиране на транспорт до интензивно отделение на УНГ клиника)

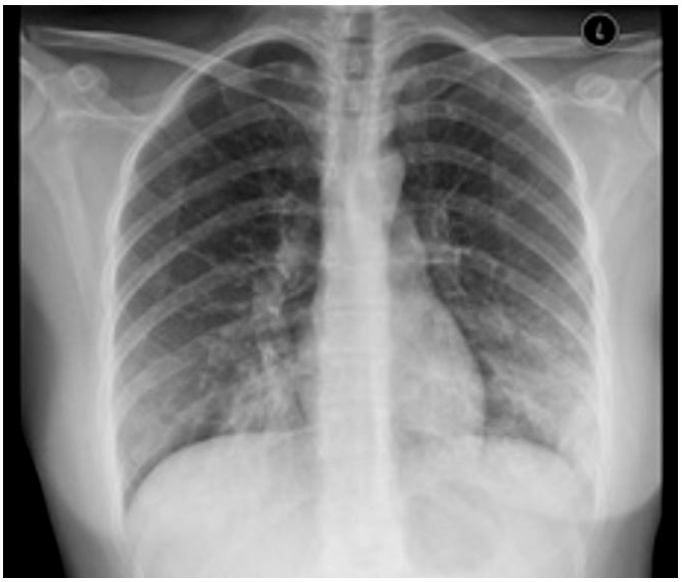
Въпрос – 4: Как трябва да се лекува ? Опишете.

.....
.....
.....

Клиничен случай №6: (10 т.)
Момиче на 16 години с нормално развитие заболява със суха кашлица от 10 дни, субфебрилна температура до 37,8 гр. Започната е терапия с антипиретици – без ефект. Днес е със затруднено дишане и свиркане в гърдите и затова детето е доведено за преглед.

Обективно е в незадоволително състояние. Дихателна система – дишане – 28/мин, изострено везикуларно дишане с леко удължен експириум, пръснати сухи свиркащи хрипове и единични дребни влажни хрипове в двете основи, повече в ляво. ССС – РСД, ясни тонове, СЧ – 114/мин. Корем – мек, спокоен, няма ХСМ.

Проведена е пулмография:



Въпрос – 1: Каква е работната Ви диагноза на този етап ?
a) Остър бронхит
b) Бронхиална астма - пристъп
c) Пневмококова пневмония
d) Микоплазмена пневмония

Въпрос – 2: Какви изследвания ще проведете за да докажете работната си диагноза ?
a) КАТ на гръден кош
b) Функционално изследване на дишането
c) Микробиологично изследване на храчка
d) **Серология за Mycoplasma pneumoniae**

Въпрос – 3: Какво лечение ще започнете?
a) Ще продължа само симптоматичната терапия
b) Започване на терапия с инхалаторен кортикостероид
c) Започване на терапия с амоксицилин-клавуланат
d) Започване на терапия с макролиден антибиотик

Въпрос – 4: Каква ще е продължителността на терапията?
a) 7 дни
b) 30 дни
c) 14 дни

Приложение №3

Статистическа карта № ……

- **Възраст** ☐
- **Пол**
  - 1 – Мъжки
  - 2 – Женски
- **Група на обучение**
  - 1 – традиционно обучение
  - 2 – обучение с виртуален пациент
  - 3 – обучение чрез високотехнологичен симулатор
- **Общ брой точки от тест №1 (входящ тест)** ☐
- **Оценка от тест №1 (входящ тест)** ☐
- **Брой точки от тест №1 върху общи познания за БА** ☐
- **Брой точки от тест №1 върху клиничните случаи** ☐
- **Общ брой точки за клиничният сценарий с астматичен статус** ☐
  - **Оценка на поведението през първите 20 минути**
    - **Оценка на витални показатели**
      - 0 – не
      - 1 – да
    - **Осигуряване на периферен венозен източник**
      - 0 – не
      - 1 – да
    - **Кислородотерапия**
      - 0 – не
      - 1 – да
    - **Приложение на Салбутамол**
      - 0 – не
      - 1 – да
    - **Системен КС**
      - 0 – не
      - 1 – да
- **Брой точки за случаите свързани с диференциална диагноза** ☐
- **Общ брой точки от тест №2** ☐
- **Оценка от тест №2** ☐
- **Брой точки от тест №2 върху общи познания за БА** ☐
- **Брой точки от тест №2 върху клиничните случаи** ☐
- **Общ брой точки за клиничният сценарий с астматичен статус** ☐
  - **Оценка на поведението през първите 20 минути**
    - **Оценка на витални показатели**
      - 0 – не
      - 1 – да
    - **Осигуряване на периферен венозен източник**
      - 0 – не

        - 1 – да
    - **Кислородотерапия**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Приложение на Салбутамол**
        - 0 – не
        - 1 – да
    - **Системен КС**
        - 0 – не
        - 1 – да

- **Брой точки за случаите свързани с диференциална диагноза** ☐
- **Общ брой точки от тест №3** ☐
- **Оценка от тест №3** ☐
- **Брой точки от тест №3 върху общи познания за БА** ☐
- **Брой точки от тест №3 върху клиничните случаи** ☐
- **Общ брой точки за клиничният сценарий с астматичен статус** ☐
    - **Оценка на поведението през първите 20 минути**
        - **Оценка на витални показатели**
            - 0 – не
            - 1 – да
        - **Осигуряване на периферен венозен източник**
            - 0 – не
            - 1 – да
        - **Кислородотерапия**
            - 0 – не
            - 1 – да
        - **Приложение на Салбутамол**
            - 0 – не
            - 1 – да
        - **Системен КС**
            - 0 – не
            - 1 – да
- **Брой точки за случаите свързани с диференциална диагноза** ☐

Приложение №4

Анкетна карта

Уважаеми студенти,

Катедрата по педиатрия и медицинска генетика представя на вашето внимание тази анкетна карта, чиято цел е проучване на удовлетвореността Ви от извършеното обучение на тема „Бронхиална астма в детска възраст“. Анкетната карта е анонимна. Обратната връзка, която ще получим от Вас е изключително важна за организирането на бъдещи обучения.

Благодарим Ви за оказаното съдействие!

Пол:

- Мъж
- Жена

Възраст: …….. год.

1. Как оценявате обучението си за бронхиална астма? (може да посочете повече от един отговор)

- Мотивиращо
- Полезно
- Интересно
- Скучно
- Неинформативно
- Досадно

2. Допринесе ли упражнението по детска астма за повишаване на нивото на Вашите практически знания, умения и компетенции ?

- Категорично ДА
- По-скоро ДА
- По-скоро НЕ
- Категорично НЕ
- Не мога да преценя

3. Как бихте оценили нивото на знанията си след проведеното обучение по отношение на диференциалната диагноза при дете с рецидивиращи епизоди на бронхообструкция?

- Лошо
- Задоволително
- Добро
- Много добро
- Отлично

4. Как бихте оценили нивото на знанията си след проведеното обучение по отношение на поведението при дете с астматичен статус ?

- Лошо
- Задоволително
- Добро
- Много добро
- Отлично

5. Полезна ли беше дискусията по време на и след обучението?

- Категорично ДА
- По-скоро ДА
- По-скоро НЕ
- Категорично НЕ
- Не мога да преценя

6. Удовлетворени ли сте от обучението на тема бронхиална астма в детска възраст?

- Категорично ДА
- По-скоро ДА
- По-скоро НЕ
- Категорично НЕ
- Не мога да преценя

Мнения и препоръки:

.....

Приложение №5

УЧЕБНА ПРОГРАМА

БРОНХИАЛНА АСТМА В ДЕТСКА ВЪЗРАСТ

Тренировъчна програма за придобиване на практически умения за студенти по „Медицина”

Изготвил:……
/ д-р К. Кетев /

Утвърдил:……....
/ Проф. д-р Б. Маринов, дм /

Съгласувано с Ръководител на
Катедра по Педиатрия: .....
/ Проф. д-р И. Иванов, дм /

Пловдив
2021 год

МОДУЛ: Бронхиална астма

Таргертна група на обучение: Студенти специалност „Медицина” от V-ти курс

Хорариум на практичното занятие: 2 часа (90 минути)

Анотация:

Бронхиалната астма е най-честото хронично белодробно заболяване в детска възраст, обявено за социално значимо през 2002 год. Болестта представлява хронично възпаление на дихателните пътища, което води до рецидивиращи пристъпи на бронхиална обструкция, преминаващи спонтанно или в резултат на лечение. Разпознаването и правилното поведение при деца с астматичен статус е от изключително значение за изхода на заболяването.

Използва се платформата CyberPatient, където са интегрирани два клинични случая с виртуален пациент и това е с цел трениране на студентите за правилна оценка и поведение при пациенти с бронхиална астма.

Цели на обучението:

- **Основни цели на обучението:**
  - Обучение за системна оценка на виталните показатели в ДВ.
  - Разпознаване на клиниката на астматичен пристъп
  - Определяне на спешните изследвания при дете с астматичен пристъп
  - Правилно терапевтично поведение при дете с астматичен пристъп
  - Запознаване с индикациите за хоспитализация при дете с астматичен пристъп

- **Второстепенни цели на обучението:**
  - Дифериенциално диагностичен подход при дете с рецидивиращи епизоди на бронхообструктивен синдром

Задачи на обучението:

1. Обучение за разпознаване на клиниката на астматичен пристъп и правилно поведение.
2. Обучение за правилно поведение при дете с астматичен статус

Методи на обучение:

- Използване на платформа CyberPatient с два клинични случая с виртуални пациенти, дебрифинг семинар

Необходими технически средства и екипировка:

- Персонален компютър

Дисциплината формира при студентите следните умения:

- Оценка на виталните показатели при дете.
- Определяне на тежеста на астматичен пристъп
- Правилно поведение при дете с астматичен пристъп

Стъпки на правилно поведение:

1. Запознаване с анамнезата (интегрирана в платформата CyberPatient)
2. Оценка на виталните показатели – дихателна и сърдечна честота, артериално налягане, сатурация, съзнание.
3. Разпознаване на клиниката на астматичен пристъп.
4. Оценка на тежестта на пристъпа въз основа на клиничната картина.
5. Определяне и провеждане на необходимите изследвания
6. Започване на терапия.
7. Проследяване

ДЕБРИФИНГ СЕМИНАР

Продължителност – 90 минути

По време на дебрифинг семинара се обсъждат двата клинични случая, как се поставя диагноза БА, диференциална диагноза, необходими лабораторни изследвания, терапия на деца с астматичен пристъп и критерии за хоспитализация.

СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №1

Анамнеза:

Основно оплакване, повод да се потърси лекарска помощ:

Касае се за дете на 4 год.в., което е със затруднено дишане от днес сутринта с давност от около 2-3 часа.

Епизодите на затруднено дишане се провокират от физическо услие – бягане. Имало е подобен епизод преди няколко месеца. Затруднението в дишането се подобрява от приложение на салбутамол. Налага се приложение на салбутамол почти всеки ден пред последните 2 месеца.

От тази сутрин е налице и суха кашлица, както и свиркане в гърдите при издишване.

Провокатор на пристъпите са също студено време, мъгла, като понякога се влошава и през нощта. По време на тези епизоди детето не може да говори с пълни изречения, а само с фрази. Пристъпите влошават качеството на живота на детето и то не може да тича. Запрашеност и замърсяване на въздуха, полени или котакт с животни – не са провокатори. Майката е забелязала влошаване при пушене в дома както и при вирусни инфекции. Няма влошаване при силни емоции – смях, плач.

Детето няма оплаквания насочващи към ГЕРБ – т.е. няма киселини или парене зад гърдите. Няма екзема. Няма анамнеза за задавяне с чуждо тяло. Няма повръщане, фебрилитет, обриви.

Преморбидна анамнеза:

Родено от нормално протекла бременност. Раждането е по нормален механизъм, с тегло – 4,000 гр. Гладък неонатален период, няма данни за перинатална асфиксия.

Ваксинирано по календар.

Отричат алергии към лекарствени средства.

Детето е с нормално развитие.

Фамилна обремененост: баща с Бронхиална астма.

Астматичен пристъп					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	100	АН	100/70
ДЧ	30	SatO2	95%	ETCO2	NA
Температура	37.0				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация		Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	Везикуларно дишане, удължен експириум	Белодробна находка	сухи свиркащи хрипове
Тираж	Интеркостален и епигастрален	Дихателно усилие	увеличено	Съзнание	Ясно
ССС	Ритмична сърдечна дейност	Сърдечни тонове	ясни	Сърдечни шумове	не
Корем	Позволява палпация	Болка	няма	Перисталтика	нормална
Други	Тегло – 16 кг (10-ти персентил) Ръст – 102 см (25-ти персентил)				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Да документират данните от анамнезата ▪ Да оценят виталните показатели и да ги документират ▪ Изработване на диагностичен план с работна и диференциална диагноза. ▪ Поставяне на диагноза бронхиална астма и да направят оценка на тежестта на пристъпа ▪ След поставяне на диагнозата и избор на диференциална диагноза от 3 опции, студентите трябва да определят терапевтичния подход при този клиничен случай: инхалация със Салбутамол; приложение на системен КС				
Асистента трабва да:	▪ Да даде препоръки въз основа на представянето на студента по време на клиничният сценарий				

ПРИЛОЖЕНИЯ КЪМ СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №1

ПРИЛОЖЕНИЕ №1: Параклинични изследвания:

ПКК: Хемоглобин – 130 гр/л; Еритроцити – 5 х 10/12/л; Хематокрит – 0,48; MCV – 90 ; Тромбоцити – 350 х 10/9/л; Левкоцити – 15 х 10/9/л;
ДКК: Seg – 10 х 10/9/l; Eo – 0,15 х 10/9/l; Ly – 3 х 10/9/l; Mo – 0,5 х 10/9/l
СУЕ – 8 мм.

Биохимия: ЦРП – 6 мг/л; Феритин – 234; Асат – 86 Е; Алат – 72 Е; албумин – 24 гр/л; Натрий – 139 ммол/л; Хлориди – 101 ммол/л; Калий – 4,1 ммол/л; Калций 2,2 ммол/л; Креатинин – 80 мкмол/л; Урея – 5 мкмол/л

КАС – pH – 7,5; PaCO2 – 30; PaO2 – 70; HCO3 – 24; satO2 – 89 %

ПРИЛОЖЕНИЕ №2 – образни изследвания





СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №2

Анамнеза:

Основно оплакване, повод да се потърси лекарска помощ:

Касае се за дете на 7 год.в., което е с хронична кашлица с давност от 8 седмици.

И преди е имала подобни епизоди, като основен провокатор са вирусни инфекции, след които започва кашлица и често персистира седмици наред. Кашлицата се е засилила през последната една семица, като понякога е налице повръщане при закашляне. През нощта кашлицата е най-изразена и пречи на детето да спи. Други провокатори на тази кашлица са: пушек и студено време. Липсва експекторация.

Детето има свиркане в гърдите, което се е появявало и друг път при обикновенни вирусни инфекции. Имало е и затруднено дишане, което се появява при физическо усилие.

Няма фебрилитет и втрисане, както и болки в гърдите. Няма кръвохрак. Липсват нощни изпотявания. Апетита е запазен и няма консумативен синдром. Няма коремни болки или киселини.

Отричат алергия към лекарствени средства.

Няма анамнеза за задавяне с чуждо тяло.

Кашлицата не се влошава или провокира от полени, пера, килими, домашни животни. НО се влошава в дните когато има повишено замърсяване на въздуха физическо услие, вирусни инфекции.

Няма фебрилитет, но детето е отпаднало и по-малко си играе напоследък. Приема следните лекарства: Амоксицилин от една седмица в доза 3 х 5 мл пер ос.

Преморбидна анамнеза:

Родено от нормално протекла бременност. Раждането е по нормален механизъм, с тегло – 4,000 гр. Гладък неонатален период, няма данни за перинатална асфиксия.

Ваксинирано по календар.

Отричат алергии към лекарствени средства.

Нормално физическо развитие.

Фамилна обремененост: отричат фамилна обремененост за алергични заболявания.

астматичен пристъп					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	80	АН	110/70
ДЧ	25	SatO2	100%	ETCO2	NA
Температура	37.1				
Съзнание	Ясно				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	2 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	везикуларно дишане, удължен експириум	Белодробна находка	сухи свиркащи хрипове двустранно
Тираж	Интеркостален тираж	Дихателно усилие	Слабо увеличено	Съзнание	ясно
ССС	Ритмична сърдечна дейност	Сърдечни тонове	ясни	Сърдечни шумове	не
Корем	Позволява палпация	Болка	няма	Перисталтика	нормална
Други	Тегло – 23 кг (10-ти персентил) Ръст – 122 см (25 – 50 персентил)				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Документират данните от анамнезата. ▪ Оценят виталните показатели и да ги документират. ▪ Изработване на диагностичен план с работна и диференциална диагноза. ▪ Поставяне на диагноза бронхиална астма и да направят оценка на тежестта на пристъпа. ▪ След поставяне на диагнозата и избор на диференциална диагноза от 3 опции, студентите трябва да определят терапевтичния подход при този клиничен случай: инхалация със Салбутамол; приложение на системен КС и др.				
Асистента трабва да:	▪ Да даде препоръки въз основа на представянето на студента по време на клиничният сценарий				

ПРИЛОЖЕНИЯ КЪМ СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №2

ПРИЛОЖЕНИЕ №1 – параклинични изследвания

ПКК: Хемоглобин – 160 гр/л; Еритроцити – 5 х 10/12/л; Хематокрит – 0,48; MCV – 90 ; Тромбоцити – 350 х 10/9/л; Левкоцити – 15 х 10/9/л;
ДКК: Seg – 10 х 10/9/l; Eo – 0,15 х 10/9/l; Ly – 3 х 10/9/l; Mo – 0,5 х 10/9/l
СУЕ – 5 мм.

Биохимия: ЦРП – 7 мг/л; Феритин – 287; Асат – 23 Е; Алат – 20 Е; албумин – 45 гр/л; ГГТП – 15 Е/л; АФ – 50 Е/л ; Натрий – 139 ммол/л; Хлориди – 100 ммол/л; Калий – 4,1 ммол/л; Калций 2,5 ммол/л; Креатинин – 110 мкмол/л; Урея – 5 мкмол/л, Тропонин – 0,01; ЛДХ – 167 Е/л; КФК – 154 Е/л

КАС – pH – 7,4; PaCO2 – 40; PaO2 – 90; HCO3 – 24; satO2 – 98

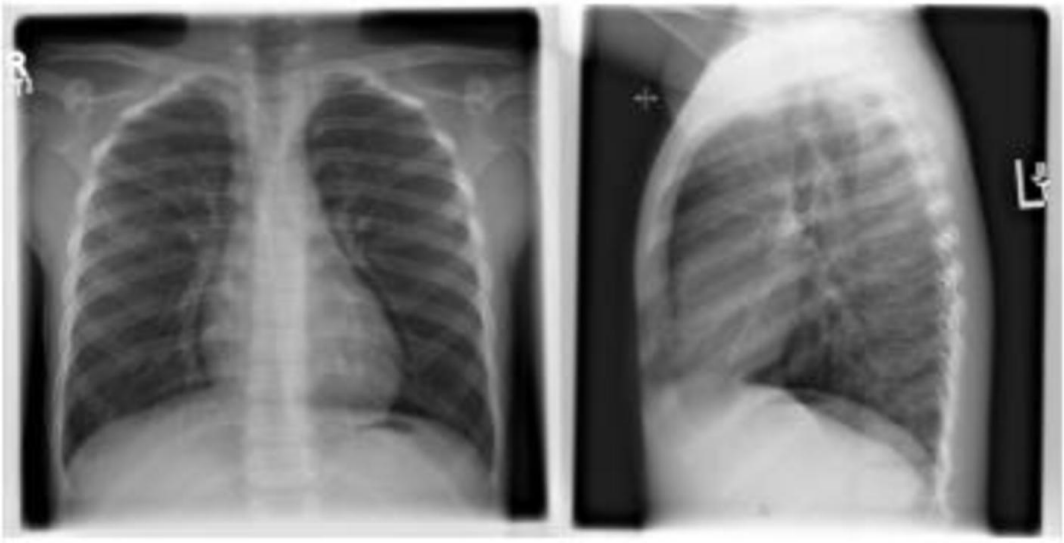
ПСС: Фибриноген – 6,1 гр/л, INR – 1.0

ПРИЛОЖЕНИЕ №2 – функционално изследване на дишането

Spirometry

Parameter	Units	Ref	Pre	% Ref	Post	% Ref	% Chg
FVC	L	2.13	**2.68**	126	**2.63**	123	-2
FEV_1	L	1.83	**1.99**	109	**2.28**	125	15
FEV_1 / FVC	%	86	**74**	86	**87**	101	18
$FEF_{25\%-75\%}$	L/s	2.07	**1.22**	59	**2.62**	127	115
PEFR	L/s	3.87	**5.81**	150	**6.03**	156	4
FET	sec		**5.81**		**7.25**		25
$FIF_{50\%}$	L/s		**4.55**		**2.08**		-54
$FEF_{50\%}$ / $FIF_{50\%}$			**0.37**		**1.82**		392

ПРИЛОЖЕНИЕ №3 – образни изследвания



ПРИЛОЖЕНИЕ №4 - лист за студента

Клиничен случай .....

Анамнестични данни

Име: ..... **Възраст:** ..... **години**

I. Anamnesis vitae:

Протичане на бременността:

Как е протекла бременността: нормално, хиперемезис, кървене с отоци, нефропатия, Еклампсия.....

Употреба на лекарства за задържане на плода: не, да – какви .....

Боледуване по време на бременността: .....

До III мес.....терапия .....

IV – IX мес .....терапия .....

Пушене по време на бременността: .....

Облъчвания: рентгенови изследвания: .....

Раждане: в срок, преждевременно, VII VIII IX лунарен месец, пренесено

нормално патологично, секцио форцепс вакуум екстрактор

Тегло при раждането ..... ръст при раждането .....

Протичане на послеродовия период: .....

Развитие: физическо / изостанало, нормално, наднормено /

Минали заболявания: инфекциозни заболявания .....

Алергични заболявания .....

.....

Прояви на свръхчувствителност / кога / .....

Други заболявания .....

Хоспитализации: .....

.....

7. Профилактични мероприятия: имунизации .....

II.Фамилна анамнеза:

.....

.....

III. Анамнеза на заболяването:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ОБЕКТИВНО СЪСТОЯНИЕ

1. Оценете виталните показатели:

- Сърдечна честота: ..... / мин
- Артериално налягане: .....mmHg
- Дихателна честота: ...../ мин
- Сатурация: ..... %
- Съзнание: .....
- Температура: ..... гр

2. Оценете антропометричните показатели

- **Ръст: ..... Персентили .....**
- **Тегло:..... Персентили .....**

Обективно състояние:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ДИФЕРЕНЦИАЛНО-ДИАГНОСТИЧЕН ПЛАН

1. Патологични синдроми и симптоми:

……
……
……
……
……
……

2. Работна диагноза:

……

3. Диференциална диагноза:

……
……
……

4. Изследвания:

……
……
……
……
……
……
……
……

5. Терапевтично поведение:

……
……
……

Приложение №6

УЧЕБНА ПРОГРАМА

БРОНХИАЛНА АСТМА В ДЕТСКА ВЪЗРАСТ

Тренировъчна програма за придобиване на практически умения за студенти по Медицина

Изготвил:……
/ д-р К. Кетев /

Утвърдил:……....
/ Проф. д-р Б. Маринов, дм /

Съгласувано с Ръководител на
Катедра по Педиатрия: .....
/ Проф. д-р И. Иванов, дм /

Пловдив
2021 год

МОДУЛ: Бронхиална астма – симулационен сценарий

Таргертна група на обучение: Студенти специалност „Медицина” от V-ти курс

Хорариум на практичното занятие: 2 часа (90 минути)

Анотация:

Бронхиалната астма е най-честото хронично белодробно заболяване в детска възраст, обявено за социално значимо през 2002 год. Болестта представлява хронично възпаление на дихателните пътища, което води до рецидивиращи пристъпи на бронхиална обструкция, преминаващи спонтанно или в резултат на лечение. Разпознаването и правилното поведение при деца с астматичен статус е от изключително значение за изхода на заболяването.

Разработените два симулационни сценария са с цел трениране на студентите за правилна оценка и поведение при тези пациенти.

Цели на обучението:

- **Основни цели на обучението:**
  - Обучение за системна оценка на виталните показатели в ДВ.
  - Разпознаване на клиниката на астматичен статус
  - Определяне на спешните изследвания при дете с астматичен пристъп
  - Правилно терапевтично поведение при дете с астматичен пристъп
  - Запознаване с индикациите за хоспитализация при дете с астматичен пристъп

- **Второстепенни цели на обучението:**
  - Дифериециално диагностичен подход при дете с рецидивиращи епизоди на бронхообструктивен синдром

Задачи на обучението:

1. Обучение за разпознаване на клиниката на астматичен пристъп и правилно поведение.
2. Обучение за правилно поведение при дете с астматичен статус

Методи на обучение:

- Демонстрация и практическо упражнение

Необходими технически средства и екипировка:

- Симулатор с висока прецизност - Sim Junior
- Пулсоксиметър

- Стетоскоп
- Кислородна маска
- Компресорен инхалатор
- Абокат – 3 броя
- Моновети за вземане на изследвания
- Лекарствени средства
    - Салбутамол – разтвор за инхалиране
    - Салбутамол – MDI
    - Ипратропиум бромид – разтвор за инхалиране
    - Метилпреднизолон амп – 15,78 мг за и.в.

Дисциплината формира при студентите следните умения:

- Оценка на виталните показатели при дете.
- Определяне на тежеста на астматичен пристъп
- Правилно поведение при дете с астматичен пристъп

Стъпки на правилно поведение:

1. Запознаване с анамнезата (интегрирана в симулационните сценарии)
2. Оценка на виталните показатели – дихателна и сърдечна честота, артериално налягане, сатурация, съзнание.
3. Разпознаване на клиниката на астматичен пристъп.
4. Обсъждане на спешните изследвания, както и резултатите от проведените в конкретния случай изследвания.
5. Оценка на тежестта на пристъпа въз основа на клиничната картина.
6. Започване на терапия.
7. Обсъждане на индикациите за хоспитализация

СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №1

Анамнеза:

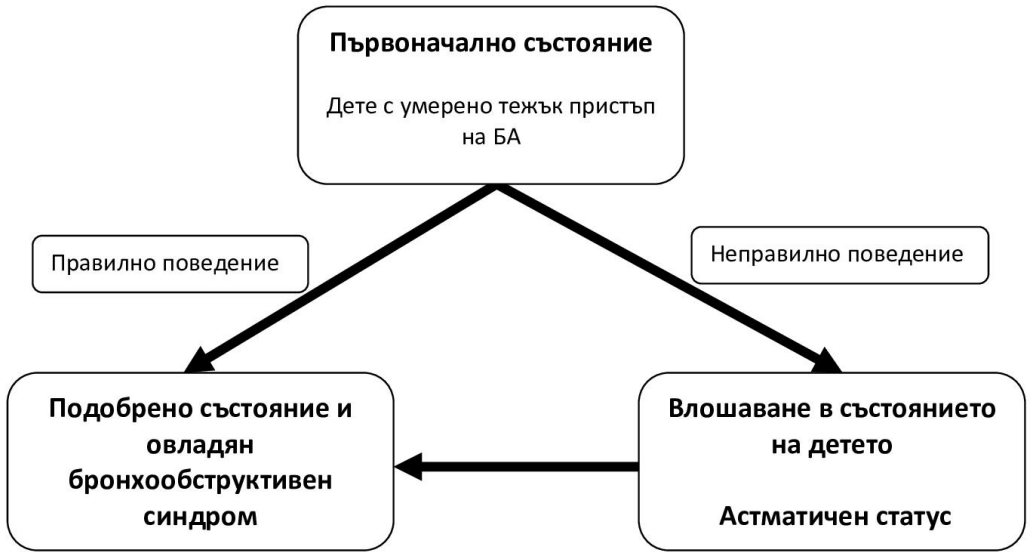
Дете на 4 год. 8 мес.в., родено от 1-ва нормално протекла бременност. Раждането е в срок, по нормален механизъм с тегло 3,520 гр, ръст 51 см. Гладък послеродов период. С нормално физическо и психомоторно развитие. Имунизирано съгласно имунизационният календар, без реакции. Няма алергии към лекарствени средства.

През последната една година, след като започва да посещава детско заведение е с многократни респираторни инфекции, като почти винаги ОПЛ изписва вентолин сироп, тъй като има „спазъм на гърдите“. Винаги започват по един и същи начин – с хрема и запушен нос, след което се появява кашлица и понякога и затруднено дишане със свиркане в гърдите.

Заболява отново от два дни с хрема, запушен нос и кашлица. Имало е еднократно субфебрилна температура първия ден, след което е афебрилно.

Доведено е за преглед поради това, че дишането се затруднило.

ПРОВЕЖДАНЕ НА СЦЕНАРИЯ



STATE 1 **- Първоначално състояние – умерено тежък астматичен пристъп**					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	136	АН	112/68
ДЧ	38	SatO2	91%	ETCO2	NA
Температура	36,5				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	2 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	удължен експириум	Белодробна находка	сухи свиркащи хрипове
Тираж	Интеркостален и епигастрален	Дихателно усилие	увеличено	Съзнание	Запазено
Други	Говори с фрази, не може да говори с цели изречения				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Оценят виталните показатели и да ги документират ▪ Кислородотерапия с лицева маска ▪ Поставяне на диагноза бронхиална астма и да направят оценка на тежестта на пристъпа ▪ Инхалация със Салбутамол с небулайзер ▪ Поставяне на траен венозен път, вземане на кръв за изследвания и КГА ▪ Приложение на системен КС – Метилпреднизолон 1 мг/кг/т				
Асистента трабва да:	▪ Да даде допълнителна информация относно анамнеза и физикалния статус ако се поиска от студентите **Прогресия в сценария:** ▪ Ако поведението на студентите е правилно - преминаване в следващото състояние – ПОДОБРЕНО с овладян бронхообструктивен синдром ▪ Ако поведението на студентите е неправилно – преминаване в следващата фаза – ВЛОШАВАНЕ със астматичен статус (При желание на студентите може да се премине в тази фаза, за да се обсъди поведението)				

STATE 2: **Подобрено състояние и овладян астматичен пристъп**					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	132	АН	110/60
ДЧ	28	SatO2	99%	ETCO2	NA
Температура	36,7				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	2 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	удължен експириум	Белодробна находка	Намалели сухи свиркащи хрипове
Тираж	Интеркостален	Дихателно усилие	намалено	Съзнание	Запазено
Други	Говори с цели изречения				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Продължават мониториране на витални показатели ▪ Хоспитализация в детско отделение ▪ Продължава лечението ▪ Обсъждане на диференциалната диагноза при деца с бронхообструктивен синдром, както и необходимите изследванния за доказване или отхвърляне на диференциално диагностичните възможности				
Асистента трабва да:	▪ Да даде допълнителна информация физикалния статус **ДЕБРИФИНГ**				

STATE 3 – **Влошаване в състоянието – астматичен статус**					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	145	АН	98/54
ДЧ	44	SatO2	88%	ETCO2	NA
Температура	36,5				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	3 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	удължен експириум	Белодробна находка	сухи свиркащи хрипове
Тираж	Интеркостален и епигастрален	Дихателно усилие	увеличено	Съзнание	Възбуден
Други	Говори с отделни думи. Става все по-объркан, възбуден.				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Разпознаят влошаването в състоянието на пациента ▪ Извикване на консултант – детски пулмолог,реаниматор ▪ Към започнатата терапия до момента се добавят – Новфилин – натоварваща доза, след което и.в. инфузия;				
Асистента трабва да:	▪ Да даде допълнителна информация относно анамнеза и физикалния статус ако се поиска от студентите **Прогресия в сценария:** ▪ Ако поведението на студентите е правилно - преминаване в STATE 2 - подобрено състояние ▪ Ако поведението на студентите е неправилно, не позволявайте пациента да направи сърдечен арест и да загине. Поставете симулационният сценарий на пауза, обсъдете случая и рестартирайте сценария. **ДЕБРИФИНГ**				

ПРИЛОЖЕНИЯ КЪМ СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №1

ПРИЛОЖЕНИЕ №1:

Пълна кръвна картина (ПКК)					
Хемоглобин (HGB)	**124**	g/l	118	140	-
Еритроцити (RBC)	**6,23**	10^12/l	3.8	5.2	-
Хематокрит (HCT)	**0,44**	l/l	0.33	0.45	-
Среден обем на еритроцита (MCV)	**89,8**	fl	75	87	-
Индекс MCH	**25**	pg	23	31	-
Левкоцити (WBC)	**9,4**	10^9/l	5.5	15.5	-
Тромбоцити (PLT)	**234**	10^9/l	140	400	-
Среден обем на тромбоцита (MPV)	**8,1**	fl	7.2	11.2	-

Диференциална кръвна картина (ДКК)					
Неутрофилни гранулоцити (Sg)	-	10^9/l	2.2	4.5	-
Неутрофилни гранулоцити (Sg)	**52 %**	%	22	45	-
Еозинофили (EOS)	-	10^9/l	0	0.6	-
Еозинофили (EOS)	**5 %**	%	0	6.8	-
Базофили (BASO)	-	10^9/l	0	0.1	-
Базофили (BASO)	**1 %**	%	0	2	-
Моноцити (MONO)	-	10^9/l	0.4	0.8	-
Моноцити (MONO	**8 %**	%	4	8	-
Лимфоцити (LYMPH)	-	10^9/l	3.5	7.3	-
Лимфоцити (LYMPH)	**34 %**	%	35	74	-
СУЕ	**16**	mm/h			

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Биохимични показатели					
Натрий	**134**	mmol/l	136 – 151		-
Калий	**4,9**	mmol/l	3,5 – 5,6		-
Хлориди	**95**	mmol/l	96 – 110		-
Калций	**2,3**	mmol/l	2,2 – 2,8		-
Йонизиран калций	**1,2**	mmol/l	1,29 – 1,38		-
Глюкоза	**3,2**	mmol/l	2,78 – 5,55		-
CRP	**5**	mg/l	< 10		-
Урея	**6,0**	mmol/l	1,7 – 8,2		-
Креатинин	**55**	mkmol/l	18 – 71		-
Пикочна киселина	**197**	mkmol/l	180 – 340		-
АСАТ	**23**	U/l	< 35		-
АЛАТ	**42**	U/l	< 49		-
КФК	**110**	U/l	< 200		-
КФК-МВ	**12**	U/l	< 45		-

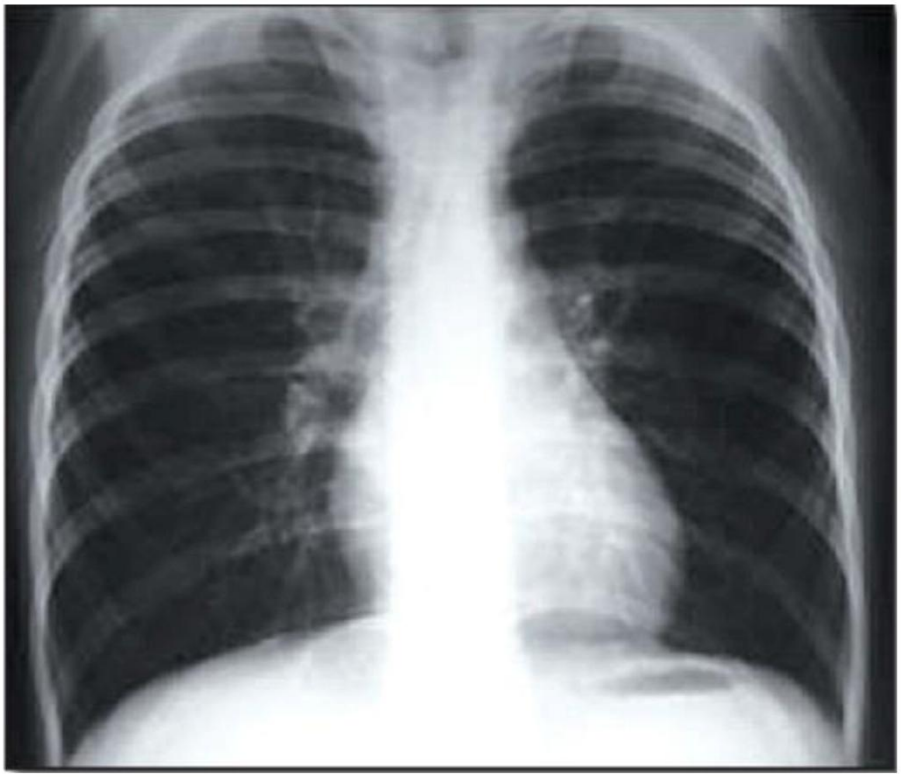
ПРИЛОЖЕНИЕ №3

Кръвно-газов анализ					
pH	**7,36**		7.35	7.45	-
pCO2	**39**	mmHg	35	45	-
pO2	**87**	mmHg	83	108	-
sO2	**91**	%	95	100	-
BE	**+1**	mmol/L	-2	+ 2	-
Lac		mmol/L	0,5	1,0	-
SBC	**24**	mmol/L	22	28	-
HCO3	**23**	mmol/L	22	28	-
tCO2	**25**	mmol/L	24	29	-

ПРИЛОЖЕНИЕ №4:

Серумни имуноглобулини			
IgG	**5,22**	g/L	3,86 – 14,7 g/L
IgA	**0,56**	g/L	0,29 – 2,56 g/L
IgM	**1,12**	g/L	0,37 – 2,24 g/L
IgE	**12,5**	IU/ml	<100 IU/ml

ПРИЛОЖЕНИЕ №5:



СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №2

АНАМНЕЗА:

Касае се за дете на 7 год. 3 мес.в., родено от 2-ра нормално протекла бременност. Раждането е в срок, по нормален механизъм с тегло 4,000 гр, ръст 52 см. Гладък послеродов период. Нормално физическо и психомоторно развитие.Имунизирано съгласно имунизационният календар, без реакции.

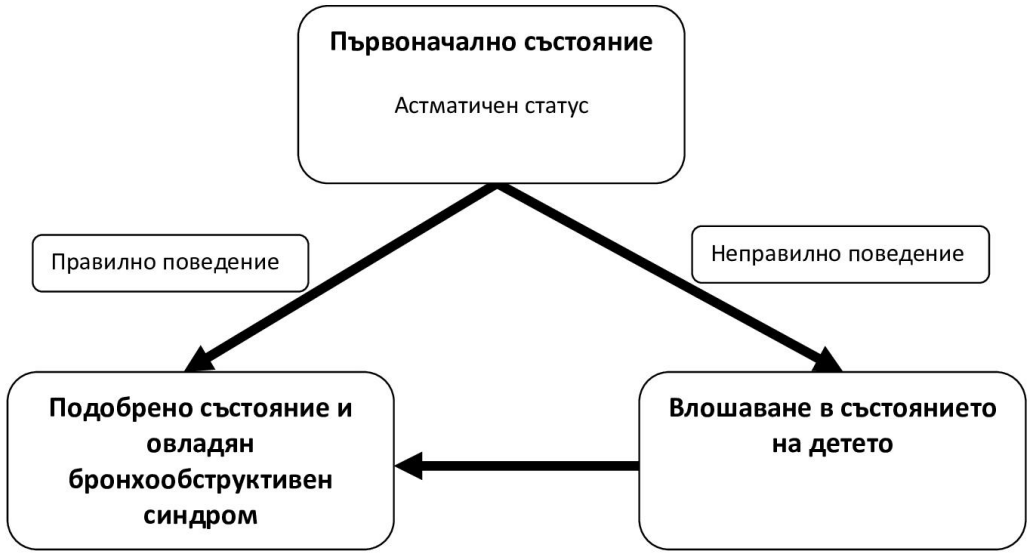
Наличие на собствен атопичен терен: атопичен дерматит, алергичен риносинуит.

Фамилност: баща с Бронхиална астма.

През последните две години детето е имало многократни епизоди на кашлица и свиркане в гърдите, като освен ОВИ провокатор са физическото усилие и полените напролет. Тогава е и с изразени прояви на алергичен ринит – ринорея, сърбеж в носа.

Заболява от 1 седмица със суха спастична кашлица и свиркане в гърдите в хода на вирусна инфекция на ГДП, като е прилаган салбутамол неколкократно. Днес сутринта е със силно затруднено дишане и по думи на майката липсва ефект от прилагания салбутамол.

ПРОВЕЖДАНЕ НА СЦЕНАРИЯ



STATE 1 - **Първоначално състояние – астматичен статус**					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	130	АН	112/68
ДЧ	37	SatO2	88%	ETCO2	NA
Температура	36,8				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	2 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	Отслабено везикуларно дишане	Белодробна находка	сухи свиркащи хрипове
Тираж	Тотален тираж	Дихателно усилие	увеличено	Съзнание	Възбуден
Други	Говори с отделни думи. Объркан и възбуден.				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Оценят виталните показатели и ги документират ▪ Оценка на тежестта и разпознаване на клиниката на астматичен статус ▪ Кислородотерапия с лицева маска ▪ Инхалация със Салбутамол с небулайзер ▪ Инхалация с Атровент с небулайзер ▪ Поставяне на траен венозен път, вземане на кръв за изследвания и КГА ▪ Приложение на системен КС – Метилпреднизолон				
Асистента трабва да:	▪ Да даде допълнителна информация относно анамнеза и физикалния статус ако се поиска от студентите **Прогресия в сценария:** ▪ Ако поведението на студентите е правилно - преминаване в следващото състояние – ПОДОБРЕНО с овладян бронхообструктивен синдром ▪ Ако поведението на студентите е неправилно – преминаване в следващата фаза – ВЛОШАВАНЕ (При желание на студентите може да се премине в тази фаза, за да се обсъди поведението)				

STATE 2 – **Подобрено състояние**					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	115	АН	120/70
ДЧ	28	SatO2	95%	ETCO2	NA
Температура	36,8				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	2 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	везикуларно дишане, удължен експириум	Белодробна находка	сухи свиркащи хрипове
Тираж	Намалял тираж	Дихателно усилие	Намалено усилие	Съзнание	Запазено
Други	Говори с фрази и изречения.				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Продължават мониториране на витални показатели ▪ Хоспитализация в интензивно отделение ▪ Продължава лечението ▪ Обсъждане на показанията за хоспитализация в интензивно отделение при дете с астматичен статус				
Асистента трабва да:	▪ Да даде допълнителна информация за физикалният статус **ДЕБРИФИНГ**				

STATE 3 – **Влошаване в състоянието**					
Витални показатели					
Сърдечен ритъм	синусов	СЧ	130	АН	112/68
ДЧ	44	SatO2	84%	ETCO2	NA
Температура	36,9				
Оценка					
Пулс	нормален	Време на реколоризация	3 sec	Кожа	Без обриви
Дихателни пътища	проходими	Дишане	Силно отслабено дишане	Белодробна находка	Не се чуват хрипове
Тираж	Тотален тираж	Дихателно усилие	увеличено	Съзнание	Възбуден
Други	Говори с отделни думи. Объркан и възбуден.				
Очаквани действия					
Участниците в обучението трябва да:	▪ Разпознаят влошаването в състоянието на пациента ▪ Извикване на консултант – детски пулмолог и реаниматор ▪ Към започнатата терапия до момента се добавят – Новфилин – натоварваща доза, след което и.в. инфузия;				
Асистента трабва да:	▪ Да даде допълнителна информация относно анамнеза и физикалния статус ако се поиска от студентите **Прогресия в сценария:** ▪ Ако поведението на студентите е правилно - преминаване в STATE 2 - подобрено състояние ▪ Ако поведението на студентите е неправилно, не позволявайте пациента да направи сърдечен арест и да загине. Поставете симулационният сценарий на пауза, обсъдете случая и рестартирайте сценария. **ДЕБРИФИНГ**				

ПРИЛОЖЕНИЯ КЪМ СИМУЛАЦИОНЕН СЦЕНАРИЙ №2

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Пълна кръвна картина (ПКК)					
Хемоглобин (HGB)	**149**	g/l	118	140	-
Еритроцити (RBC)	**5,1**	10^12/l	3.8	5.2	-
Хематокрит (HCT)	**0,38**	l/l	0.33	0.45	-
Среден обем на еритроцита (MCV)	**90**	fl	75	87	-
Индекс MCH	**25**	pg	23	31	-
Левкоцити (WBC)	**6,5**	10^9/l	5.5	15.5	-
Тромбоцити (PLT)	**350**	10^9/l	140	400	-
Среден обем на тромбоцита (MPV)	**8,1**	fl	7.2	11.2	-

Диференциална кръвна картина (ДКК)					
Неутрофилни гранулоцити (Sg)	**-**	10^9/l	2.2	4.5	-
Неутрофилни гранулоцити (Sg)	**30 %**	%	22	45	-
Еозинофили (EOS)	**-**	10^9/l	0	0.6	-
Еозинофили (EOS)	**9 %**	%	0	6.8	-
Базофили (BASO)	-	10^9/l	0	0.1	-
Базофили (BASO)	**1 %**	%	0	2	-
Моноцити (MONO)	-	10^9/l	0.4	0.8	-
Моноцити (MONO	**5 %**	%	4	8	-
Лимфоцити (LYMPH)	-	10^9/l	3.5	7.3	-
Лимфоцити (LYMPH)	**55 %**	%	35	74	-
СУЕ	**15**	mm/h			

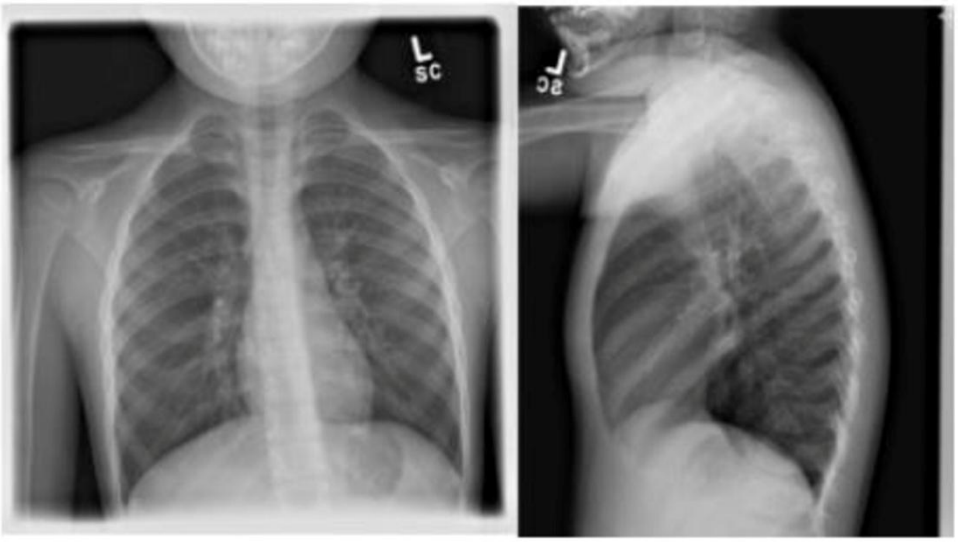
ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Биохимични показатели					
Натрий	**142**	mmol/l	136 – 151		-
Калий	**4,3**	mmol/l	3,5 – 5,6		-
Хлориди	**100**	mmol/l	96 – 110		-
Калций	**2,2**	mmol/l	2,2 – 2,8		-
Йонизиран калций	**1,3**	mmol/l	1,29 – 1,38		-
Глюкоза	**4,2**	mmol/l	2,78 – 5,55		-
CRP	**7**	mg/l	< 10		-
Урея	**7,0**	mmol/l	1,7 – 8,2		-
Креатинин	**76**	mkmol/l	18 – 71		-
Пикочна киселина	**200**	mkmol/l	180 – 340		-
АСАТ	**33**	U/l	< 35		-
АЛАТ	**40**	U/l	< 49		-
КФК	**122**	U/l	< 200		-
КФК-МВ	**21**	U/l	< 45		-

ПРИЛОЖЕНИЕ 3:

Кръвно-газов анализ					
pH	**7,38**		7.35	7.45	-
pCO2	**35**	mmHg	35	45	-
pO2	**86**	mmHg	83	108	-
sO2	**88**	%	95	100	-
BE	**+2**	mmol/L	-2	+ 2	-
Lac	**-**	mmol/L	0,5	1,0	-
SBC	**24**	mmol/L	22	28	-
HCO3	**25**	mmol/L	22	28	-
tCO2	**25**	mmol/L	24	29	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 4:



ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Алгоритъм на поведение при астматичен пристъп

1. Оценка на тежестта на астматичния пристъп (виж схема)

2.Индикации за хоспитализация.

- възраст под 1 година;
- необходимост от чести впръсквания на бързодействащ бета-2-агонист (SABA) в рамките на 1-2 часа
- тежка дихателна недостаъчност (ДН), невъзможност за прием на течности и говор, тахикардия;
- симптоми на мозъчна хипоксемия (унесеност, дезориентация за време и място);
- симптомите не се повлияват от SABA или се повлияват за много кратко време;
- дете отглеждано в лоша социална среда;
- при satO2 < 92 %.

3.Необходими изследвания:

- **Пулсоксиметрия:** показана особено в случаите, когато детето не може да изпълни Върхов екпираторен дебит (ВЕД). Нормалната сатурация е над 95 %, При нива под 92 % - е необходима хоспитализация, а сатурация под 90 % е знак, че е необходима агресивна терапия. Кислородната сатурация се измерва преди началото на кислородотерапията или поне 5 минути след премахването й.
- **КГА –** Задължителен при пациенти, при които липсва ефект от началната терапия и при проследяване на деца в тежко състояние. Объркаост или сомнолентност може да са следствие на нарастване на PCO2.
- **Пулмография** – рутинната пулмографията не е показана при всички деца с астматичен статус. Но е абсолютно показана в следните случаи: когато не е ясна етиологията на бронхообструктивния синдром; когато е налице разлика във физикалната находка между двете гръдни половини (това важи в особена степен при деца под 5 год.в., като не бива да се забравя, че при астматиците също може да е налице аспирация на чуждо тяло); когато е налице локализирана находка; когато е налице съмнение за пневмония; когато е налице съмнение за баротравма – пневмоторакс или пневмомедиастинум.
- **Функционално изследване на дишането** – не е показано при тежък пристъп. Неоправдано е провеждането му при дете, което е хемодинамично нестабилно или кислородозависимо.
- **ВЕД метрия:** оценя се върховия експираторен дебит при леглото на болния и по този начин може да се проследи за влошаване или подобряване от проведената терапия. Препоръчва се строго преди започване на терапията.
- **ЕхоКГ –** при тежък астматичен статус.

Проследяване на децата с тежък астматичен пристъп:

- Дихателна и сърдечна честота, артериално налягане, пулсоксиметрия – на всеки час.
- ВЕД (при големи деца) – на всеки 3 часа, също и при влошаване в състоянието.
- Включване на допълнителни респираторни мускули, съзнание, способност да говори с цели изречения,

В случаите, когато след първоначалната терапия липсва ефект или напротив налице е влошаване е задължително хоспитализиране на детето в интензивно отделение, където има възможност за интубация и изкуствена белодробна вентилация (ИБВ).

NB ! Задължително е при снемане на анамнезата и физикалния статус – търсене на белези на анафилактична реакция.

4.Лечение на астматичния пристъп.

Ръководен принцип на поведение при астматичния пристъп е последователност и стъпаловиден подход в терапевтичната намеса:

а) Салбутамол: лекарствени форми:

- Салбутамол разтвор за инхалиране - 0.5 % 20 мл – 5 мг в 1 мл
- Салбутамол дозиран аерозол - 100 мкгр/доза.

При деца, които са с умерено тежък и тежък астматичен пристъп се предпочита инхалиране на бронходилататора чрез инхалатор, като по-този начин не се изисква специален начин на дишане. Могат да се използват както компресорни така и ултразвукови инхалатори.

При кърмачета и деца до 2 год.в. се използват каски, като това до голяма степен се определя от големината на каската, която е налице в отделението. Предимство при използването на каски е, че по време на инхалацията може да се подава и кислород.

При по-големи деца се използват маски или апликатор за уста.

Доза на салбутамол - разтвор за инхалиране:

- 0,02 мл/кг от 0,5 % р-р - разтворен с физиологичен разтвор 2-3 мл.

(пример – дете което е с тегло 10 кг – 10 х 0,02 мл = 0,2 мл от разтвора за инхалиране)

Интервала през който се правят инахалациите е 4-6 часа.

Предпочита се инхалаторното приложение на салбутамол – постига се по-бърза бронходилатация с по-малки дози и по-малко странични ефекти отколкото при перорално или венозно приложение.

Пероралните β_2-агонисти (*Ventolin*) са показани при по-леки пристъпи, в доза 0,15 mg/kg/24 часа, разпределена през 8 часа. Честотата на страничните действия е причина за ограниченото им приложение.

NB ! Дългодействащите β_2-агонисти не се изплозват за лечение на астматичен пристъп.

б) Кортикостероиди: При неповлияване се добавя системен кортикостероид (КС) Methylprednisolone - в доза 1-2 mg/kg/24 часа. Добавянето на системен КС в първия един час от началото на астматичния пристъп води до намаляване на тежестта му.

Максимална доза:

- деца до 2 год.в. – 20 мг/дневно;
- между 2 и 5 год.в. – 30 мг/дневно
- над 6 год.в. - 60 мг/дневно.

Понякога повишаването на дозата на инхалаторния КС (ИКС) може да бъде достатъчно ефективно и да измести пероралния КС. Препоръчва се инхалаторния КС да се прави 10-15 минути след бронходилататора. Към парентерално приложение се преминава при повръщане и при критичен пациент. Обичайната продължителност на терапията със системни КС е 5-7 дни.

в) Антихолинергични медикаменти (Ipratropium bromide) Атровент. Като допълнителен бронходилататор, при деца над 6 год. в. може да се използва Ipratropium bromide - по 2 впръсквания на всеки 6 часа (дозата освободена от инхалера е 0,02 mg). Може да се комбинира с β_2-агонисти. При деца с тежък пристъп е необходимо приложение на Атровент с обемна камера (малкообемна или спейсър) и това е поради факта, че не може да се задържи дълго време инхалираното лекарство в инспириум.

Тиотропиум, на този етап не е разрешен за употреба в детска възраст.

г) Новфилин – има по-слаб бронходилататорен ефект от салбутамола, но приложението му i.v. може да се използва при тежък пристъп и незадоволителен ефект от инициалната терапия с вентолин и системен КС. Поради малката разлика между лечебната и токсичната серумна концентрация и особености в метаболизма му не се препоръчва в кърмаческа възраст.

Препарати:

- Новфилин таблети - 100 мг.
- Софафилин ампули - 240 мг в 10 мл.

Доза:

- **Перорално приложение**: препоръчваната доза при деца с тегло над 20 кг е 10 – 16 мг/кг.т./24 часа разпределена на 3 или 4 приема, през равни интервали.

- **Венозно приложение:** схемата на насищане: започва се с инфузия 3 mg/kg – бавно венозно за 30 минути, след което се продължава със скорост 1 mg/kg/h за деца на възраст между 1 и 9 години и 0,8 mg/kg/h за деца между 10 и 18 години.

д) Магнезиев сулфат (Cormagnesin). Показан за употреба при деца с тежък рефрактерен на терапия астматичен пристъп. Прилага се бавно венозно за 30 - 60 мин в доза 25 - 50 mg/kg, (максимална доза 1 грам). Задължително е ЕКГ мониториране при приложение на венозен магнезий. **Противопоказанията за приложението му са:** свръхчувствителност, миастения гравис, изразена брадикардия, A-V блок, тежки нарушения в бъбречната функция. Не се прилага едновременно с барбитурати – поради риск от подтискане на дишането.

е) Кислородотерапията. Налага се за поддържане на $SatO_2$ > 95 % за деца под 5-год възраст, бременни и сърдечно болни. При кърмачета и деца до 2 год.в. кислородотерапията се провежда чрез палатка, докато при големи деца с маска или назална канюла. При пациенти с персистираща тежка диспнея и тежка хипоксемия се налага проследяване на кръвногазов анализ и активно търсене на подлежащо заболяване.

ж) Запазване на водно-електролитното равновесие. По време на пристъп малките деца губят течности чрез perspiratio insensibilis, но **рехидратацията с големи количества течности може да доведе до влошаване, поради обременяване на десните сърдечни кухини.**

з) Муколитици – **употребата по време на пристъп не се препоръчва**, поради риск от значимо влошаване на вентилацията. Това важи в особена степен при деца под 5 год.в., при които дихателните пътища са по-тесни. Муколитици са показани при деца при които бронхообструкцията е овладяна и са налице гъсти и жилави секрети, които трудно се отхрачват.

и) Антибиотици – показани са в случаите на суперпонирана бактериална инфекция

- Фебрилитет
- Гноевидна експекторация
- Рентгенологични данни за пневмония

NB!

- По време на пристъп дихателната гимнастика, провеждане на функционално изследване на дишането (ФИД) могат да влошат бронхоконстрикцията.
- Независимо колко неспокойно е детето по време на пристъп, седативите са забранени, поради доказаното повишаване на леталитета в тези случаи.
- Калциеви препарати и антихистамини нямат ефект при лечение на астматичен статус.
- Адреналин е показан единствено при деца с анафилактична реакция или ангиоедем.

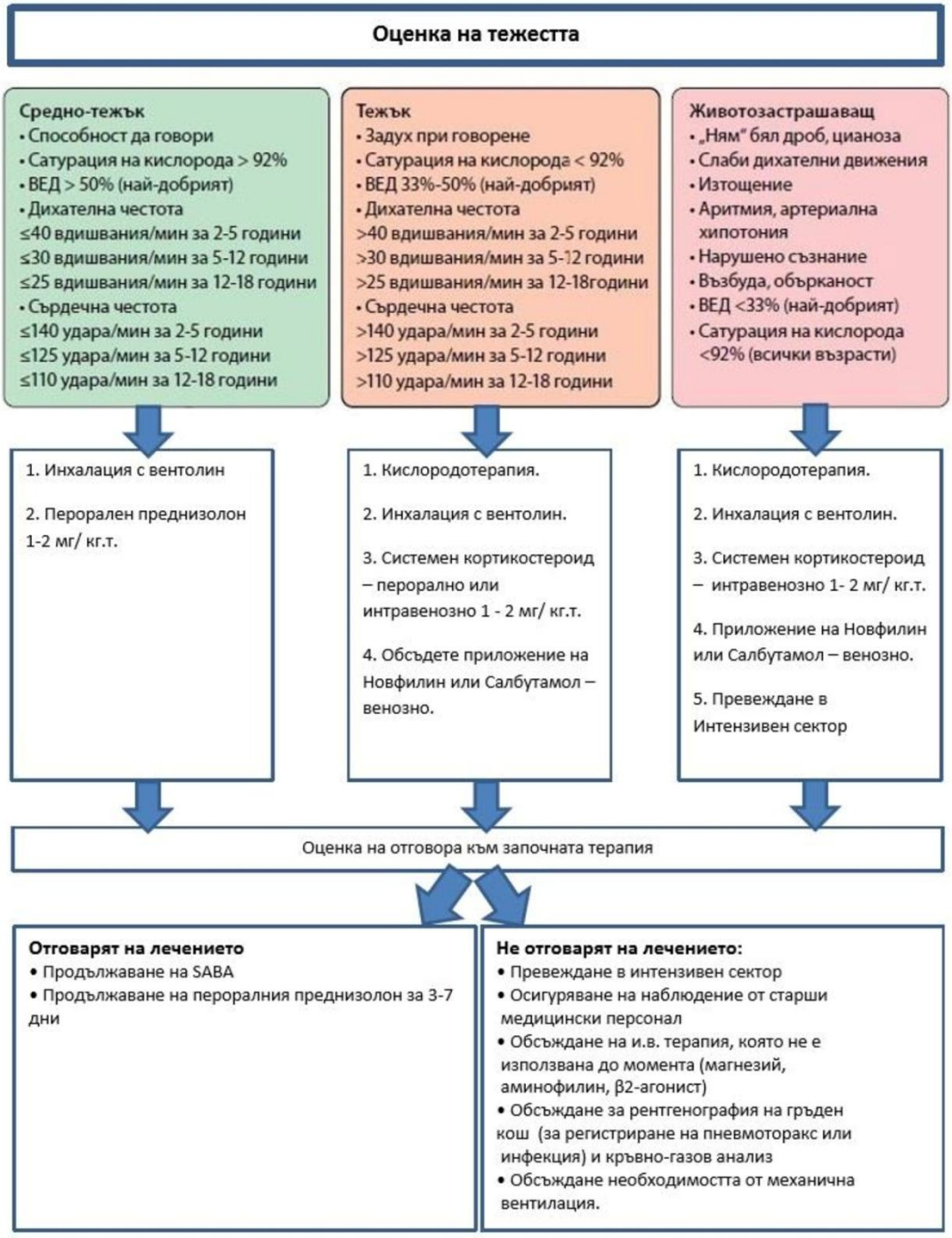
5. Усложнения при деца с астматичен статус:

- Анафилактична реакция
- Пневмония
- Ателектаза
- Пневмоторакс и/или пневмомедиастинум

Всяко влошаване на газообмена при дете с астматичн статус – насоча към настъпило усложнение, поради което е задължително провеждане на пулмография по спешност.

6. Рискови фактори предвещаващи лоша прогноза:

- Анамнестични данни за предхождаща тежка екзацербация, наложила хоспитализация в интензивно отделение и/или интубация и ИБВ.
- Пациенти с тежка форма на заболяването, използващи като контролираща терапия перорален КС, или наскоро спрята терапия с перорален кортикостероид.
- Пациенти, които не използват инхалаторен КС
- Анамнестични данни за честа употреба на салбутамол
- Пациенти с психично заболяване
- Пациенти с алергия към храни


Оценка на тежестта
Средно-тежък
• Способност да говори
• Сатурация на кислорода > 92%
• ВЕД > 50% (най-добрият)
• Дихателна честота
≤40 вдишвания/мин за 2-5 години
≤30 вдишвания/мин за 5-12 години
≤25 вдишвания/мин за 12-18 години
• Сърдечна честота
≤140 удара/мин за 2-5 години
≤125 удара/мин за 5-12 години
≤110 удара/мин за 12-18 години
Тежък
• Задух при говорене
• Сатурация на кислорода < 92%
• ВЕД 33%-50% (най-добрият)
• Дихателна честота
>40 вдишвания/мин за 2-5 години
>30 вдишвания/мин за 5-12 години
>25 вдишвания/мин за 12-18години
• Сърдечна честота
>140 удара/мин за 2-5 години
>125 удара/мин за 5-12 години
>110 удара/мин за 12-18 години
Животозастрашаващ
• „Няма" бял дроб, цианоза
• Слаби дихателни движения
• Изтощение
• Аритмия, артериална хипотония
• Нарушено съзнание
• Възбуда, обърканост
• ВЕД <33% (най-добрият)
• Сатурация на кислорода <92% (всички възрасти)
1. Инхалация с вентолин
2. Перорален преднизолон 1-2 мг/ кг.т.
1. Кислородотерапия.
2. Инхалация с вентолин.
3. Системен кортикостероид – перорално или интравенозно 1 - 2 мг/ кг.т.
4. Обсъдете приложение на Новфилин или Салбутамол – венозно.
1. Кислородотерапия.
2. Инхалация с вентолин.
3. Системен кортикостероид – интравенозно 1- 2 мг/ кг.т.
4. Приложение на Новфилин или Салбутамол – венозно.
5. Превеждане в Интензивен сектор
Оценка на отговора към започната терапия
Отговарят на лечението
• Продължаване на SABA
• Продължаване на пероралния преднизолон за 3-7 дни
Не отговарят на лечението:
• Превеждане в интензивен сектор
• Осигуряване на наблюдение от старши медицински персонал
• Обсъждане на и.в. терапия, която не е използвана до момента (магнезий, аминофилин, β2-агонист)
• Обсъждане за рентгенография на гръден кош (за регистриране на пневмоторакс или инфекция) и кръвно-газов анализ
• Обсъждане необходимостта от механична вентилация.

ДЕБРИФИНГ

Въпроси:

- Как се чувствахте по време на симулацията ?
- Какво научихте от този клиничен случай? Моля, опитайте да изброите 3 неща.
- Определете някои от най-предизвикателните моменти в сценария. Какво ги направи такива?
- Определете някои от Вашите най-силни учебни моменти за Вас и екипа?
- Имахте ли знанията и уменията, за да постигнете учебните цели на сценария?
- Смятате ли, че комуникацията във вашият екип беше на ниво?
- С какво вашите колеги Ви помогнаха, за да разрешите клиничният случай ?
- Как помогнахте на другите по време на симулацията?
- Кое открихте като своя най-силна страна по време на симулацията ? Кое смятате за своя слабост ?
- Какво бихте направили по различен начин, ако трябва да отново да решите този клиничен случай?
- Кое смятате, че е най-важното нещо, което научихте днес?
- Как ще използвате наученото в бъдеще?