ՀՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԱԿԱԴԵՄԻԿՈՍ Լ.Ա.ՕՐԲԵԼՈՒ ԱՆՎԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

Միրիջանյան Զարուհի Միհրանի

ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԵՎ ԱՐՏԱՔԻՆ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ատենախոսություն

Գ.00.09-«Մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիա» մասնագիտությամբ կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի համար

Գիտական ղեկավար,
բժշկական գիտությունների դոկտոր,
պրոֆեսոր՝ Ս.Վ.Գրիգորյան

ԵՐԵՎԱՆ – 2017

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

		Էջ
ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐԻ ՑԱՆԿ		4
ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ		6
ԳԼՈՒԽ I	ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ	12
1.1	Ֆուտբոլիստների օրգանիզմի գործառնության ֆիզիոլոգիական տեսակետները	12
1.2	Երեխաների և դեռահասների օրգանիզմի սրտանոթային համակարգի հարմարողականության տարիքային առանձնահատկությունները	18
1.3	Սպորտային մարզումների ազդեցությունը հեմոդինամիկայի ցուցանիշների վրա	26
1.4	Արյան շրջանառության ձևերի բնութագրումը	38
ԳԼՈՒԽ II	ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ	42
2.1	Հետազոտությունների կազմակերպումը	42
2.2	Հետազոտության մեթոդները	43
	Սեփական հետազոտությունների արդյունքները և նրանց քննարկումը	
ԳԼՈՒԽ III	ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ՍՐՏԱՆՈԹԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ	49
3.1	9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի տարիքային առանձնահատկությունները	49
3.2	9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի տարիքային առանձնահատկությունները՝ ըստ հեմոդինամիկայի ձևերի	58

ԳԼՈՒԽ IV	ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ԱՐՏԱՔԻՆ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ	66
4.1	9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ֆունկցիայի տարիքային առանձնահատկությունները	66
4.2	9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ֆունկցիայի տարիքային առանձնահատկությունները՝ ըստ հեմոդինամիկայի ձևերի	70
ԳԼՈՒԽ V	ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՁԵՎԵՐ ՈՒՆԵՑՈՂ ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ԿԱՐԴԻՈՌԵՍՊԻՐԱՏՈՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ	77
5.1	Մեթոդաբանություն	77
5.2	Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի տարբերակված գնահատումը	78
5.3	Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ֆունկցիոնալ վիճակի տարբերակված գնահատումը	81
ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ		92
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ		102
ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿՆԵՐ		104
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ		105
ՀԱՎԵԼՎԱԾ		121

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐԻ ՑԱՆԿ

ՍԱՀ – սրտանոթային համակարգ

ՍԿՀ – սրտի կծկումների հաճախականություն

ՍԱ - սրտային արտամղում

ՍՐԾ – սրտի րոպեական ծավալ

ՍՍԾ – սրտի սիստոլիկ ծավալ

ԿԱ – կրկնակի արտադրյալ

ՍՑ – սրտային ցուցիչ

ԶՃ – զարկերակային ճնշում

ԶՃդ – դիաստոլիկ զարկերակային ճնշում

ԶՃս – սիստոլիկ զարկերակային ճնշում

ԶՃմիջ. – միջին զարկերակային ճնշում

ԱՃ –անոթազարկային ճնշում

ԱԾ – արյան շրջանառություն

ԱԾՁ – արյան շրջանառության ձև

ԱԾ Հիպերկ - արյան շրջանառության հիպերկինետիկ ձև

ԱԾ Էուկ - արյան շրջանառության էուկինետիկ ձև

ԱԾ Հիպոկ - արյան շրջանառության հիպոկինետիկ ձև

ԱԸՊԴ – անոթների ընդհանուր պերիֆերիկ դիմադրություն

ԱՀԱ -արյան հոսքի արագություն

ՌԿՍՄ - ռեո- կարդիո- սպիրո- մոնիտոր

ՄԻՌԳ - մարմնի ինտեգրալ ռեոգրաֆիա

ԷՍԳ - էլեկտրասրտագրություն

ԷխոՍԳ - էխոսրտագրություն

ԹԿՏ – թոքերի կենսական տարողություն

ԹՊԿՏ – թոքերի պահանջվող կենսական տարողություն

ԹՈՒԿՏ – թոքերի ուժեղացված կենսական տարողություն

ԹՈՒԿՏ$_1$ – թոքերի ուժեղացված կենսական տարողություն առաջին վայրկյանում

ԹԱՍ – թթվածնի առավելագույն սպառում

ՍՑՌԳ – Սկիբինսկու ցիրկուլյատոր-ռեսպիրատորային գործակից

ԿՑ – կենսական ցուցիչ

ՇԿՊ$_{\text{շնչառում}}$ – շնչառության կամայական պահում շնչառման փուլում

ՇԿՊ$_{\text{արտաշնչում}}$ – շնչառության կամայական պահում արտաշնչման փուլում

ՊՏՄ – պնևմոտախոմետրիա

ՊՊՏՄ – պահանջվող պնևմոտախոմետրիա

ԿՆՀ – կենտրոնական նյարդային համակարգ

ՎՆՀ – վեգետատիվ նյարդային համակարգ

ԱԵՖ – ադենոզինեռաֆոսֆատ

ԿրՖ - կրեատինֆոսֆատ

ՄԳԱ – մանկավարժական գիտությունների ակադեմիա

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Արդիականությունը: Պատանեկան սպորտում առաջընթացը, որպես կանոն, պայմանավորված է ուսումնամարզական գործընթացի հսկողության օպտիմալացմամբ և այդ գործընթացի կառավարմամբ՝ հիմնված այն ֆունկցիոնալ համակարգերի և օրգանների վիճակի ադեկվատ գնահատման վրա, որոնք որոշում և սահմանագծում են մարզիկի ընդհանուր և հատուկ աշխատունակությունը: Դրանց շրջանում կենտրոնական տեղ է զբաղեցնում ֆիզիկական աշխատանքը երկարատև և ինտենսիվ ռեժիմներում ապահովելու սրտանոթային և շնչառական համակարգերի ֆունկցիոնալ հնարավորությունը:

Գիտական հետազոտությունները, որոնք ավելի վաղ անցկացվել են պատանեկան և մանկական ֆուտբոլում, հիմնականում նվիրված են կարդիոռեսպիրատոր համակարգի վիճակի գնահատմանը հարաբերական հանգստի պայմաններում (Золотарёв А.П., 1997; Голомазов С.В., Чирва Б.Г., 2002): Հզորության տարբեր գոտիներում ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ սրտանոթային և շնչառական համակարգերի հարմարողականության տարիքային դինամիկայի վերաբերյալ տեղեկությունները արտացոլված են մասնակիորեն (Кириллов А.А., 1980; Шамардин А.И., 2000; Ашмарин Д.В., 2005; Люкшинов Н.М., 2006):

Վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում մեծ նշանակություն է տրվում համակարգային հեմոդինամիկայի պարամետրերի, մասնավորապես արյան շրջանառության ձևերի ուսումնասիրությանը սպորտում: Հայտնի են մի շարք գիտական աշխատություններ, որոնք նվիրված են բարձրակարգ մարզիկների (Дембо А.Г., 1989; Сирота И.В., 1989) և պատանի ատլետների (Миханов И.А., 1991; Корнеева И.Т., 1998; Ашмарин Д.В., 2005; Зоткин В.Н., 2006) արյան շրջանառության ձևերի ուսումնասիրմանը:

Այդ բոլորի հետ մեկտեղ մինչ այժմ սպորտային բժշկության և ֆիզիոլոգիայի ոլորտում տիրող գիտական տեսակետները մարզիկների մոտ առկա արյան շրջանառության ձևի կարևորության վերաբերյալ միանշանակ չեն, հատկապես տաղանդավորությունը որոշելու և կոնկրետ մարզաձևում ֆիզիկական բեռնվածության

նկատմամբ օրգանիզմի հարմարողականության հսկողությունը կազմակերպելու ուղղությամբ:

Խնդիրն այն է, որ մինչև վերջ լուծված չէ այն հարցը, թե արդյոք արյան շրջանառության ձևը գենետիկորեն կանխորոշված է թե ենթակա է փոփոխության մարզումային բեռնվածության ընթացքում (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985; Миханов И.А., 1991; Быков Е.В. и соавт., 1998; Зоткин В.Н., 2006):

Խնդրահարույց իրավիճակներից մեկը, մեր կարծիքով, երեխաների, պատանիների և դեռահասների մոտ արյան շրջանառության ձևի որոշման հստակ չափորոշիչների բացակայությունն է: Որոշ հեղինակներ օգտագործում են սրտային ցուցչի մեծությամբ որոշելու մեթոդը (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985), այլ հեղինակներ անհրաժեշտ են համարում հաշվի առնել մանկական օրգանիզմի տարիքային առանձնահատկությունները (Шхвацабая И.К. и соавт., 1982; Хаматова Р.М., 2000):

Դեռևս վիճելի է մնում արյան շրջանառության տիպի ձևավորման վրա մարզումային գործընթացի ուղղվածության ազդեցության հարցը: Կարծիք կա, որ տվյալ մարզաձևի համար մոդելային արյան շրջանառության ձևի մշակումը բարձրացնում է մարզիկի սպորտային արդյունավետությունը: Արյան շրջանառության ձևի անհամապատասխանությունը սպորտային մասնագիտացման հետ մեկտեղ մարզիկի կարդիոռեսպիրատոր համակարգում առաջ են բերում հարմարողականության խանգարումներ (Быков Е.В. и соавт., 1998; Исаев А.П. и соавт., 2003):

Ընդունված է, որ սպորտային մարզումների ժամանակ ֆիզիկական բեռնվածության չափավորումը պետք է իրագործվի պատանի մարզիկների տարիքային և անհատական տիպաբանական առանձնահատկությունների հաշվառումով: Տեղեկությունները այն մասին, թե արյան շրջանառության որ ձև ունեցող ֆուտբոլիստներն են ավելի լավ տանում ֆիզիկական բեռնվածությունը սպորտային պատրաստության տարբեր փուլերում, մասնակիորեն են ուսումնասիրված, ինչը զգալիորեն բարդացնում է բժշկամանկավարժական կորեկցիայի կազմակերպման գործընթացը:

Հայրենական և արտասահմանյան հեղինակների բավականին մեծ քանակությամբ աշխատանքներ ցույց են տվել, որ շարժողական գործունեության որակի կատարելագործումը, սպորտային արդյունքների առաջընթացային աճը հնարավոր են միայն շարժողական ակտիվության առավելագույն և բարձր մակարդակի դեպքում: Շարժողական ակտիվության օպտիմալ մակարդակն ուղեկցվում է առավելապես այն որակների զարգացմամբ, որոնք ուղեկցում և ապահովում են հաջողությունը ընտրված սպորտային գործունեության մեջ:

Աճող սերնդի առողջությունը, զարգացումն ու նրա պահպանման կատարելագործումը գիտական ուսումնասիրությունների գերակա խնդիրներից են (Давыдов В.Ю., Шамардин А.И. 2004): Ռուս գիտնականների տվյալների համաձայն՝ երեխաների առողջական վիճակը վերջին տասնամյակի ընթացքում զգալիորեն վատթարացել է (Шамардин В.Н., 2001; Ланда Б.Х., 2002; Кучма В.Р., 2003; Миклушкина О.Ю., 2003): Ժամանակակից հասարակության մեջ բացարձակ առողջ երեխաների ցածր տոկոսը պայմանավորված է մի շարք սոցիալ-տնտեսական և էկոլոգիական գործոններով:

Առանձնահատուկ հետաքրքրություն է ներկայացնում պատանի մարզիկների, մասնավորապես ֆուտբոլով զբաղվողների առողջական վիճակը: Կապված սպորտային արդյունքների աճի ժամանակակից տեմպերի, սպորտով զբաղվողների քանակակազմի երիտասարդացման և էկոլոգիական պայմանների փոփոխման հետ՝ ծագում է պատանի ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի տարիքային դինամիկայի մասին ժամանակակից տվյալների ճշգրտման անհրաժեշտություն:

Շարժողական ակտիվության գերազանցումը ֆիզիոլոգիապես հիմնավորված նորմերից կարող է նվազեցնել սպորտային պարապմունքների արդյունավետությունը և դառնալ ախտաբանական վիճակների զարգացման պատճառ (Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г., 1988; Агаджанян Н.А. и соавт., 2006): Չափազանց բարձր ֆիզիկական բեռնվածությունը բերում է շարժողական ակտիվությունը ապահովող վեգետատիվ համակարգերի գերլարվածության:

Տարբեր մարզաձևերում առողջական վիճակի շեղումներով պատանի մարզիկների քանակը տատանվում է 30%-ից մինչև 68,6% (Макарова Г.А., 2002; Никитушкин В.Г. и соавт., 2005): Միևնույն ժամանակ շարժողական ակտիվության ոչ բավարար կամ նվազագույն մակարդակն ուղեկցվում է օրգանիզմի կենսապահովման կարևորագույն համակարգերի *(սրտանոթային և շնչառական)* ներդաշնակ գործունեության խանգարումով:

Այսպիսով, արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի հարմարողականության և դրա խանգարման առանձնահատկությունների հայտնաբերումը և ուսումնասիրումը թույլ կտան մշակել նշված համակարգերի գնահատման չափորոշիչներ, ինչը հետագայում կարող է ծառայել որպես տվյալ համակարգի համալիր տարբերակված գնահատման մեթոդաբանություն: Գործնականում մշակված մեթոդի կիրառումը հնարավորություն կտա օպտիմալացնել մարզումային գործընթացի բժշկամանկավարժական կորեկցիայի իրականացումը և նպաստել պատանի մարզիկների առողջության ամրապնդմանը:

Հետազոտության նպատակը: Ուսումնասիրել առնվազն 3 տարվա մարզումային և խաղային փորձ ունեցող 9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային և արտաքին շնչառության համակարգերի ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները՝ ըստ մարզումների արդյունքում ձևավորված հեմոդինամիկայի ձևերի:

Հետազոտության խնդիրները:

1. Ուսումնասիրել չորս տարիքային խմբի (9-10տ., 11-12տ., 13-14տ. և 15-16տ.) ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները ինչպես ընդհանուր խմբային, այնպես էլ ենթախմբային՝ ըստ հեմոդինամիկայի տարբեր ձևերի:
2. Հետազոտել ֆուտբոլիստների նշված տարիքային խմբերի (9-10տ., 11-12տ., 13-14տ. և 15-16տ.) արտաքին շնչառության համակարգի ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները ինչպես ընդհանուր խմբային, այնպես էլ ենթախմբային՝ ըստ հեմոդինամիկայի տարբեր ձևերի:

3. Հայտնաբերված օրինաչափությունների հիման վրա մշակել պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային և շնչառական համակարգերի ֆունկցիոնալ վիճակի տարբերակված գնահատման մեթոդ՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի:
4. Մշակել ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատման փուլային ալգորիթմ՝ ըստ տարիքի և հեմոդինամիկայի ձևերի:

Հետազոտության գիտական նորույթը:

Առաջին անգամ մեր կողմից մշակվել և կիրառվել են շնչառության և արյան շրջանառության համակարգերի հիմնական ցուցանիշների տարբերակված գնահատման սանդղակներ՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի:

Ըստ ցուցանիշների լայնույթային ցրման մեծության՝ առաջին անգամ կիրառվել են եռամիավոր և հնգամիավոր տարբերակված գնահատման սանդղակներ:

Մեր կողմից առաջին անգամ առաջարկվել է կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատման մեթոդի եռափուլ ալգորիթմը:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը: Կենսապահովման կարևորագույն համակարգերի վիճակի ախտորոշումը առաջարկված մեթոդով կարող է կիրառվել ոչ միայն սպորտային բժշկության ոլորտում, այլ նաև դեռահասների և դպրոցականների լայնածավալ հետազոտությունների համար:

Ստացված արդյունքները համալրում են ընդհանուր և սպորտային ֆիզիոլոգիայի տեսական պատկերացումները հեմոդինամիկայի տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների օրգանիզմի կարճաժամկետ և երկարաժամկետ հարմարողականության ֆենոտիպիկ առանձնահատկությունների մասին նոր տվյալներով:

Մշակված մեթոդական առաջարկները թույլ են տալիս գնահատել մարզումների կուտակված ազդեցությունը և ճիշտ ժամանակին իրականացնել պատանի ֆուտբոլիստների ուսումնամարզական գործընթացի մանկավարժական և բժշկական կորեկցիան:

Հետազոտությունների արդյունքների կիրառումը:

Մշակված մեթոդները արդեն իսկ ընդունվել են մանկապատանեկան մարզադպրոցի մարզումային աշխատանքներում: Հետազոտության արդյունքները ներառվել են Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական ինստիտուտի սպորտային բժշկության և ֆիզիոլոգիայի, ինչպես նաև ֆիզիկական դաստիարակության տեսության և մեթոդիկայի ամբիոնների դասախոսությունների թեմաներում:

Ստացված նյութերը կարող են օգտագործվել ֆիզիկական կուլտուրայի և մանկավարժական բուհերի աշխատանքների ցիկլում, սպորտային բժշկության մասնագետների համար նախատեսված որակավորման բարձրացման դասընթացներում:

Տպագրություններ: Ատենախոսության թեմայով տպագրված է 6 գիտական հոդված:

Աշխատանքի քննարկումները: Ատենախոսության հիմնական դրույթները զեկուցվել են Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական ինստիտուտի 2010-2015թթ. գիտագործնական ամենամյա կոնֆերանսներում, «Մանկավարժություն և ֆիզիկական դաստիարակության ժամանակակից ասպեկտները» I միջազգային գիտագործնական կոնֆերանսում, ք. Կրամատորսկ, Ուկրաինա, 2015թ., «Մանկավարժություն և ֆիզիկական դաստիարակության ժամանակակից ասպեկտները» II գիտագործնական կոնֆերանսում, ք. Կրամատորսկ, Ուկրաինա, 2016թ.:

Ատենախոսության կառուցվածքը և ծավալը: Ատենախոսությունը շարադրված է համակարգչային տեքստի 120 էջի վրա, բաղկացած է հապավումների ցանկից, ներածությունից, գրականության ակնարկից, հետազոտության մեթոդների նկարագրությունից, սեփական հետազոտությունների 3 գլուխներից, արդյունքների քննարկումից, եզրակացություններից, գործնական առաջարկներից, օգտագործված գրականության ցանկից (162 հեղինակ), հավելվածից: Ատենախոսությունը պարունակում է 24 նկար և 30 աղյուսակ:

ԳԼՈՒԽ 1

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԱԿՆԱՐԿ

1.1 Ֆուտբոլիստների օրգանիզմի գործառնության ֆիզիոլոգիական տեսակետները

Ինչպես ցանկացած մարզաձև, այնպես էլ ֆուտբոլը սպեցիֆիկ ազդեցություն է թողնում օրգանիզմի վրա՝ առաջացնելով որոշակի փոփոխություններ մարզվողների կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ ցուցանիշներում: Այդ փոփոխությունները կախված են տարիքից, սպորտային ստաժից, որակավորումից և սպորտային սեզոնի փուլից:

Պատանի ֆուտբոլիստի ֆունկցիոնալ հնարավորությունները որոշվում են առողջական վիճակով և անհատական առանձնահատկություններով, որոնք զգալիորեն կապված են մարզաձևի ընտրության և մարզումային աշխատանքի բնույթի հետ: Մարզումների ազդեցության ներքո մարզիկների մոտ ձևավորվում են օրգանիզմի էներգետիկ փոխանակության և ֆունկցիաների հարմարողականության որոշակի տիպեր, որոնք իրենց արտահայտումը գտնում են հարմարողական ռեակցիաների առանձնահատկություններում սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ բեռնվածությունների նկատմամբ (Bangsbo J., 1994; Иорданская Ф. А., Юдинцева М. С., 1999):

Անհատի առողջության մասին կարելի է դատել ըստ օրգանիզմի իր էներգետիկ պաշարները մոբիլիզացնելու ունակությամբ, շրջակա միջավայրի անբարենպաստ ներգործությունների լայն սպեկտրի նկատմամբ օրգանիզմի հարաբերական կայունությամբ (Хоружев А.Г., 1993):

Գ.Լ.Ապանասենկոյի տվյալների համաձայն՝ անհատի առողջության մակարդակի ախտորոշումը անհրաժեշտ է անցկացնել՝ հաշվի առնելով օրգանիզմի սեփական էներգետիկ պաշարները մոբիլիզացնելու ունակությունը: Ըստ հեղինակի՝ որքան բարձր է օրգանիզմի էներգետիկ պոտենցիալը, այնքան ավելի բարձր է առողջության մակարդակը (Апанасенко Г.Л., 2003):

Ելնելով որոշ հեղինակների տվյալներից՝ ֆուտբոլը իր էներգածախսերով կարելի է դասել ծանր ֆիզիկական աշխատանքի խմբին (Зуткис А., Новикас В., 1980; Bar-Or O., 1995; Лавриченко В.В., 2004): Ըստ տարբեր հեղինակների՝ էներգածախսերի մեծությունը խաղի 90 րոպեի ընթացքում կազմում է 1260-1980 կկալ: Առաջին կարգի

խումբ կազմող ֆուտբոլիստների էներգածախսերը կազմում են մոտավորապես 1260-1510 կիլոկալորիա, բարձրակարգ ֆուտբոլիստների մոտ՝ 1490-1980 կիլոկալորիա (Кириллов А.А., 1980; Fox E. L., Mathews D. K., 1981; Bouchard C.S., 1997; Лисенчук Г.А. 2003; Годик М.А., 2006; Bradley P.S. et al., 2013): Էներգածախսերի այդպիսի մեծությունները ֆուտբոլիստների մոտ խաղի ժամանակ հնարավոր են սրտանոթային և շնչառական համակարգերի գործունեության բազմակի ուժեղացման դեպքում՝ համեմատած այդ համակարգերի աշխատանքի հետ հանգստի վիճակում:

Դրա հետ մեկտեղ, անհրաժեշտ է առավել լիարժեք պատկերացումներ ունենալ մարզիկի ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակի մասին և մկանային գործունեության էներգետիկ ապահովման բնույթի վերաբերյալ տարբեր տեսակի, տևողության և ինտենսիվության մկանային աշխատանքի կատարման ժամանակ (Israel S., 1976; Белоцерковский З.Б. и соавт., 2002; Carling C. et al., 2015):

Հաշվի առնելով ֆուտբոլի զարգացման ընդհանուր միտումը խաղային գործունեության ինտենսիֆիկացիայի ուղղությամբ՝ զգալիորեն մեծանում են պահանջները օրգանիզմի այն համակարգերի գործառնության նկատմամբ, որոնք սահմանափակում են աերոբ, անաերոբ և խառը արտադրողականության հնարավորությունները (Kemper Han C.G. et al., 1994; Лисенчук Г.А., 2003; Delgado-Bordonau J, Mendez-Villanueva A., 2012):

Աերոբ հնարավորությունների զարգացման ընթացքում անհրաժեշտ է տարբերակել մարզումային բեռնվածությունները՝ հաշվի առնելով աերոբ պոտենցիալի աճի տեմպերը: Եթե դա չիրագործվի, ապա որոշ մարզիկների մոտ կբացակայի ֆիզիկական աշխատունակության բարձրացմանն ուղղված ներգործությունը, իսկ մյուսների մոտ բեռնվածությունը կարող է այնքան մեծ լինել, որ նրա շարունակական ազդեցությունը կարող է հանգեցնել գերլարվածության: Մարզումային բեռնվածությունների պլանավորման ժամանակ առավելագույն ուշադրությունը անհրաժեշտ է հատկացնել 14-15 տարեկան ֆուտբոլիստներին, քանի որ ֆիզիկական աշխատունակության աճը այդ տարիքում կազմում է ընդամենը 6,5%, սակայն հենց այդ տարիքում է նկատվում մարմնի զանգվածի և հասակի առավելագույն աճը *(մոտ 25%)*: Ֆունկցիոնալ համակարգերի աճի տեմպերը հետ են մնում կառուցվածքային

զարգացման տեմպերից: Այդ տարիքում անհրաժեշտ է պլանավորել մարզումային բեռնվածության ինտենսիվությունը և ծավալը՝ հիմնականում հաշվի առնելով ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակը, այլ ոչ թե քաշհասակային ցուցանիշները (Кириллов А.А., 1980; Reilly T. et al., 2000):

Կարևոր գործոնը, որը որոշում է ֆուտբոլիստների խաղի բնույթը, սրտի կծկումների հաճախականությունն է *(ՍԿՀ)*: *ՍԿՀ-ի* մեծությունը կախված է մարզիկի որակավորումից և խաղային դերակատարությունից: Ընդ որում պարզվել է, որ դրանց արժեքները տատանվում են բավականին լայն սահմաններում՝ 130-200 զ./ր: Սրտի կծկումների միջին հաճախականությունը տարբեր որակավորմամբ ֆուտբոլիստների մոտ մարզումների և խաղերի ժամանակ միևնույնը չէ: Տարբեր հեղինակների տվյալների համաձայն՝ բարձրակարգ ֆուտբոլիստների մոտ այն հասնում է *(կախված* խաղային դերակատարությունից*)* 163-180 զ./ր-ում: Առաջին կարգային մարզիկների մոտ խաղի ժամանակ անոթազարկը միջինում տատանվում է 151-170 զ./ր-ի սահմաններում (Рыжкова В.Е., 1971; Кириллов А.А., 1980; Годик М.А., 2006):

Կիսապաշտպանները աշխատում են համեմատաբար կայուն ռեժիմում, որը պահանջում է ավելի շատ ընդհանուր դիմացկունության զարգացում, իսկ եզրային հարձակվողների մոտ անհրաժեշտ է զարգացնել արագային դիմացկունությունը: Դա պահանջում է մարզումային գործընթացի անահատականացում ոչ միայն տեխնիկատակտիկական, այլ նաև ֆիզիկական պատրաստության տեսանկյունից՝ չնայած այն հանգամանքին, որ վերջին ժամանակներս նկատվում է խաղացողների համընդհանրացման միտում:

Ֆուտբոլիստը պետք է պատրաստ լինի խաղի ընթացքում անցնել և վազել մոտ 10կմ: Այդ տեղափոխությունները ներկայացվում են վազքով, արագացումներով, կտրուկ շարժումներով, որոնց էներգետիկ պահանջները տարբեր են: ֆուտբոլ խաղալու ընթացքում իրականացվում է դինամիկ աերոբ-անաերոբ աշխատանք: Էներգիայի աղբյուրներ կարող են լինել ինչպես օքսիդացման պրոցեսները, որոնք պահանջում են աշխատող հյուսվածքներին թթվածնի մատակարարման կանոնավորված գործընթացներ *(ընդհանուր դիմացկունության հիմք)*, այնպես էլ անաերոբ աղբյուրները՝ էներգիայի առաջացումը ֆոսֆոր պարունակող նյութերի՝

ադենոզինեռաֆոսֆատի *(ԱԵՖ)* և կրեատինֆոսֆատի *(ԿրՖ) (արագային որակների հիմք)* ու առանց թթվածնի ածխաջրերի ճեղքման՝ գլիկոլիզի ռեակցիաների *(արագային դիմացկունության հիմք)* հաշվին: Սահմանային կամ մերձսահմանային հզորությամբ աշխատանքի վրա ընկնում է 30%, իսկ մնացած 70%-ը՝ չափավոր և ցածր հզորությամբ աշխատանքի վրա (Волков Н.И. и соавт., 2000; Haugen T. et al., 2014):

Ֆուտբոլային խաղի էներգաապահովման գործընթացում կա մեկ առանձնահատկություն, որը չկա ոչ մի այլ մարզաձևում: Շարժողական ակտիվության զգալի մասի հիմքում ընկած են անաերոբ գլիկոլիտիկ մեխանիզմները: Ածխաջրային հիմնական աղբյուրի՝ գլիկոգենի պաշարների սպառումը խաղի ժամանակ բավականին զգալի է (Годик М.А., 2006): Խաղի ընթացքում արագացումների մեծ թվի կատարումը, որոնք չեն կարող ապահովվել էներգաապահովման աերոբ մեխանիզմի հզորությամբ, բերում է նրան, որ կարճ ժամանակահատվածում տեղի է ունենում արագ մկանաթելերի հավաքագրում: Արագացումներ կատարելու ընթացքում արագ մկանաթելերում տեղի է ունենում *ԱԵՖ-ի* և *ԿրՖ-ի* պաշարների արագ սպառում և անաերոբ գլիկոլիզի ծավալում կաթնաթթվի մեծ քանակության առաջացումով *(մինչև 7 մՄոլ/լ)* (Годик М.А., 2006): Դա աստիճանաբար բերում է նրան, որ խաղի պայմաններում ֆուտբոլիստը չի կարող այլևս կատարել արագացումներ նախկին տեմպով, իսկ հանգստի սակավաթիվ և կարճատև փուլերով մարզումային պարապմունքների պայմաններում այն կարող է բերել սրտամկանում դիստրոֆիկ փոփոխությունների զարգացման: Դա հատկապես կարևոր է այն մարզիկների համար, որոնց մոտ գերակշռում են օքսիդացնող դանդաղ մկանաթելերը:

Ի.Ա.Կորնեևայի հետազոտությունները (1998) հաստատում են մանկական և դեռահաս տարիքում էներգաապահովման տարբեր մեխանիզմների վերաբերյալ եզրահանգումը և մատնանշում են նաև, որ երեխաների մոտ մինչև սեռական հասունացումը ձևավորվում են աերոբ, իսկ սեռական հասունացման ընթացքում՝ անաերոբ մեխանիզմները, որոնք առավել մեծ զարգացման են հասնում դեռահասության տարիքի ավարտին: Այս փաստերը մեծ նշանակություն ունեն և չափազանց զգալի դեր են խաղում հեմոդինամիկայի տեսակների անհատական առանձնահատկությունների ձևավորման մեջ:

Կոնկրետ մեխանիզմները, որոնք պատանու օրգանիզմին հնարավորություն են տալիս սահմանային բեռնվածությունների կատարման ընթացքում յուրացնել կաթնաթթվի մեծ քանակություն, մնում են անհայտ, ինչի վերաբերյալ տեսակետները տարբեր են: Մի շարք հեղինակներ գտնում են, որ 7-17 տարիքային շրջանը բնութագրվում է ածխաջրային փոխանակության զգալի վերակառուցմամբ: Դեռահաս տարիքում տղաների մոտ կմախքային մկաններում զգալիորեն մեծանում է գլիկոգենային դեպոների ծավալը, իսկ նեոգլյուկոգենեզի բարձր ակտիվությունը թույլ է տալիս արագ յուրացնել կաթնաթթվի զգալի մասը (Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н., 1991; Прусов П.К., 2000; Апанасенко Г.Л., 2003):

Արագային ընդունակությունները ժամանակակից ֆուտբոլում ամենակարևորն են: Դրանց զարգացումը և մեծությունը կախված են արագային ընդունակությունների բազային շեմից:

Ինտենսիվ մրցակցային խաղային գործունեության պայմաններում տեխնիկական վարպետության արդյունավետության պահպանման համար անհրաժեշտ է առավելագույն անաերոբ հզորության զարգացման բարձր մակարդակ, որն ընկած է արագաուժային պատրաստվածության, ինչպես նաև անաերոբ գլիկոլիտիկ ունակության հիմքում, որն ապահովում է սպեցիֆիկ արագային դիմացկունությունը: Ընդգծվում է, որ արագային դիմացկունությունը ֆուտբոլիստների ամենակարևոր ընդունակություններից մեկն է (Шамардин А.И., 2000):

Դրա հետ մեկտեղ, բազմաթիվ հեղինակներ կարևորում են աերոբ հնարավորությունների առաջատար դերը ֆուտբոլիստների համար: Ֆուտբոլիստների վարպետության աճի հետ մեկտեղ էներգետիկ ապահովման մեջ ավելանում է նաև աերոբ գործընթացների մասնակցության չափաբաժինը, որոնք ապահովում են խաղի ընթացքում խաղային բարձր ակտիվության պարբերությունների բազմակի կրկնության հնարավորությունը (Александров Ю. А. 1980; Арестов Ю. М., Годик М. А., 1980; Пшибыльский В., 1998; Science and Football. Proceedings of the 5th World Congress on Sport Science and Football. Edited by Reilly T., Cabri J. and Araujo D., 2005; Годик М.А., 2006):

Շարժողական ակտիվության ապահովման համակարգի զարգացման կարևոր ցուցանիշ է թթվածնի առավելագույն սպառման մակարդակը *(ԹԱՍ)*: Աերոբ հնարավորությունները գնահատվում են ըստ թթվածնի առավելագույն սպառման մեծության: Թթվածնային սահմանը առավել ինտեգրալ ցուցանիշ է, որը բնութագրում է օրգանիզմի ունակությունը ապահովել հյուսվածքների թթվածնային պահանջը առավելագույն լարվածության դեպքում: *ԹԱՍ-ի* մեծությունը կախված է ոչ միայն կարդիոռեսպիրատոր համակարգի, այլ նաև ԿՆՀ-ի ֆունկցիաների համաձայնեցվածությունից:

Միևնույն ժամանակ *ԹԱՍ-ը* ծառայում է մարմնական առողջության գնահատման հուսալի չափորոշիչ, քանի որ արտացոլում է օրգանիզմի կայունության աստիճանը միջավայրի անբարենպաստ գործոնների նկատմամբ (Волков Н.И., 1969; Васильева Р.М. и соавт., 2004): Ֆուտբոլիստների մոտ ԹԱՍ-ի մեծության լայնույթը, ըստ տարբեր հեղինակների տվյալների, կազմում է 51-ից մինչև 70 մլ/կգ/րոպե (Алексеев В.М., 1985): *ԹԱՍ-ի* մեծության և սպորտային վարպետության մակարդակի միջև դիտվում է ուղղակի դրական կախվածություն: Առավելագույն աերոբ հզորության համեմատությամբ՝ ֆուտբոլիստները միջանկյալ դիրք են զբաղեցնում կարճ տարածության վազորդների և դիմացկունություն զարգացնող մարզիկների միջև:

Ֆուտբոլիստի բեռնվածության հիմնական մասը կազմում է արագաուժային բնույթի աշխատանքը: Եվ քանի որ մկանային աշխատանքը երկարատև ժամանակի ընթացքում խաղի մեջ կատարվում է կրկնությունների մեծ թվով, և աշխատանքի ընդհանուր հզորությունը խաղի ընթացքում բավականին մեծ է, ֆուտբոլը որոշ չափով պահանջում է ընդհանուր և հատուկ դիմացկունության դրսևորում: Դա պայմանավորում է մարզիկների մոտ ֆիզիկական բոլոր հիմնական ընդունակությունների՝ արագաշարժության, ուժի, դիմացկունության, ճկունության կատարելագործումը (Граевская Н.Д., 1980): Այսպիսով, սպորտային խաղերը ընդհանուր առմամբ, և ֆուտբոլը մասնավորապես, հատկանշական են փոփոխական մրցակցային բեռնվածությամբ և պահանջում են սպեցիֆիկ դիմացկունություն (Тюленьков С.Ю., 1998):

Ֆուտբոլիստների գործողությունները կրում են հիմնականում կրկնվող-փոփոխական բնույթ՝ արագաուժային ռեժիմով աշխատանքի գերակշռմամբ: Դա որոշիչ է դառնում, որպեսզի արագային և արագաուժային ընդունակությունները կարևոր տեղ գրավեն ֆուտբոլիստների ֆիզիկական պատրաստվածության կառուցվածքում (Уилмор Дж. Х., Костил Д. Л., 2001; Шамардин В.Н., 2001; Сучилин А.А. и соавт., 2005):

1.2 Երեխաների և դեռահասների օրգանիզմի սրտանոթային համակարգի հարմարողականության տարիքային առանձնահատկությունները

Մարդու առողջական վիճակը վերջին հաշվով որոշվում է հարմարողականության պաշարների քանակությամբ և հզորությամբ: Որքան բաձր է ֆունկցիոնալ պաշարը, այնքան ավելի ցաձր է «Հարմարողականության գինը»: Օրգանիզմի հարմարողականությունը կենսագործունեության նոր պայմաններին ապահովվում է ոչ թե առանձին օրգանների կողմից, այլև ժամանակի և տարածության մեջ կոորդինացված և միմյանց հետ համագործակցող մասնագիտացված ֆունկցիոնալ համակարգերի կողմից: Ադապտացված համակարգի բնութագրական գիծը գործառնության խնայումն է՝ օրգանիզմի պաշարների առավելագույն տնտեսման նպատակով (Mueller I.K. et al., 1986; Платонов В.Н., 1988; Щедрина А.Г., 2003; Агаджанян Н.А. и соавт., 2006; Haugen T. et al., 2013):

Հետազոտությունների միջոցով հաստատվել է, որ մկանային գործունեության նկատմամբ բարձր պոտենցիալ հնարավորություններ ունեցող անձինք ունեն բարձր կայունություն անբարենպաստ ազդեցությունների լայն սպեկտրի նկատմամբ՝ սկսած հիպոքսիայից և արյան կորստից մինչև ներքին միջավայրի թթվահիմնային հավասարակշռությունում շեղումները (Агаджанян Н.А. и соавт., 1993; Dellal A. et al., 2011):

Ֆիզիկական վարժությունների սիստեմատիկ ներգործության ընթացքում նրանց ազդեցությունը աստիճանաբար թուլանում է՝ կապված կարգավորող մեխանիզմների, բջջային կառուցվածքների կայունության բարձրացման, բջիջների ֆիզիկաքիմիական հատկությունների փոփոխության, ֆունկցիոնալ պաշարների և օրգանիզմի

հարմարողական հնարավորությունների ընդլայնման հետ: Ֆիզիոլոգիական համակարգերի խնայման այդ երևույթը թույլ է տալիս պահպանել օրգանիզմի ներքին միջավայրի կայունությունը նույնիսկ ավելի ուժեղ արտահայտված գրգռիչների ներգործության դեպքում, պատասխանել գրգռիչներին առանց ախտաբանական ռեակցիաների՝ մշտապես ընդլայնելով օրգանիզմի ֆունկցիոնալ պաշարները:

Ֆիզիոլոգիական հարմարողականության հասկացությունը առաջին անգամ ձևակերպվել է հայտնի ամերիկյան ֆիզիոլոգ Ու.Քեննոնը (1871-1945)՝ որպես օրգանիզմի՝ արտաքին միջավայրի անբարենպաստ ներգործությունների նկատմամբ ֆունկցիոնալ ռեակցիաների ամբողջություն, որն ուղղված է օրգանիզմին հատուկ հոմեոստազի մակարդակի պահպանմանը:

Ներկայումս հարմարողականություն ասելով՝ հասկանում ենք օրգանիզմի հարմարողական ռեակցիաների ձևավորումը ոչ միայն միջավայրի անբարենպաստ կամ էքստրեմալ *(սթրեսսոր)* գործոնների, այլ նաև սովորական գործոնների ազդեցության դեպքում, որոնց առօրյա կյանքում ենթարկվում է մարդու օրգանիզմը:

Օրգանիզմում ցանկացած հարմարողական ռեակցիա իրագործվում է ԿՆՀ-ի հսկողության ներքո՝ հարմարողականության հատուկ ֆունկցիոնալ համակարգերի ձևավորման շնորհիվ, որոնք ընդգրկում են գլխուղեղի կեղևային և ենթակեղևային բաժինները և ներզատիչ գեղձերը (Анохин П.К., 1975; Аршавский И.А., 1985; Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997):

Երեխաների և դեռահասների հարմարողական հնարավորությունները զգալիորեն ավելի փոքր են, քան հասուն մարդունը, այդ պատճառով նրանց պետք է զերծ պահել կյանքի պայմանների կտրուկ փոփոխություններից, նրանց համար անսովոր գրգռիչ գործոնների ազդեցությունից: Պարզվել է, որ երեխայի ֆիզիոլոգիական համակարգերի լարվածության աստիճանը կյանքի պայմանների կտրուկ փոփոխության դեպքում որոշվում է նրա նյարդային համակարգի վիճակով, տարիքով *(էնդոգեն գործոններ)* և ադեկվատ դաստիարակությամբ *(էկզոգեն գործոններ)*: Ուժեղ նյարդային համակարգով և հավասարակշռված նյարդային պրոցեսներով երեխաները հուզական առումով ավելի քիչ ջղագրգիռ են, օժտված են հարմարողական մեծ հնարավորություններով: Հարմարողականության ընթացքի վրա

զգալի ազդեցություն է գործում երեխայի անբարենպաստ կենսաբանական անամնեզը՝ մոր մոտ հղիության ախտաբանական ընթացքը, անբարենպաստ ծննդաբերությունը, շնչուղիների հաճախակի բորբոքումները, մանկական ինֆեկցիաները, գլխուղեղի վնասվածքները: Երեխաների և դեռահասների օրգանիզմների հարմարողականության հնարավորությունները կտրուկ նվազում են զարգացման կրիտիկական շրջաններում (2-ից մինչև 3,5 տարեկան, 6-8 տարեկան, 11-12 և մինչև 15 տարեկան) (Гребнева Н.Н., 1993; Акопян А. С. и соавт., 1999; Ермолаев Ю.А., 2001):

Կարճաժամկետ հարմարողականության մեխանիզմները բնածին են, ժառանգական: Կարճաժամկետ հարմարողականության դրսևորման վրա ազդում են նյարդային համակարգի տիպաբանական առանձնահատկությունները: Չնայած նրան, որ կարճաժամկետ հարմարողականության հիմքում ընկած են պատրաստի մեխանիզմները, այնուամենայնիվ մինչև կրիտիկական իրավիճակի ի հայտ գալը, որին պետք է հարմարվել, դրանք ոչ մի ձևով չեն դրսևորվում:

Կարճաժամկետ հարմարողականության գործընթացը իրականացվում է սթրես-ռեակցիայի ձևով: Էվոլյուցիոն ծրագրավորված այդ ռեակցիան կարող է դիտարկվել որպես ժամանակավոր միջոց, որին օրգանիզմը դիմում է կրիտիկական իրավիճակներում, կենսական ցուցումներով: Կատեխոլամինների, գլյուկոկորտիկոիդների և այլ հորմոնների բարձր արտադրությունը չի անցնում անհետևանք: Այն առաջացնում է սպիտակուցային նոր կառուցվածքների սինթեզ, այսինքն կառուցվածքային հետք է թողնում երկարաժամկետ հարմարողականության համար (Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г., 1988; Paulev P. E. et al., 1991; Krustrup P. et al., 2006):

Փոխհատուցող վերակառուցումները դինամիկ բնույթի աշխատանքի նկատմամբ երկարաժամկետ հարմարողականության դեպքում ուղղված են գլխավորապես մազանոթային հունի ծավալի մեծացմանը, որն ապահովում է արյան արագացված հոսքը: Մկանում մազանոթային հունի խտության աճին զուգահեռ սովորաբար ավելանում է միտոքոնդրիումների քանակը, ինչի արդյունքում մեծանում է օքսիդացման գործընթացների արագությունը, առաջանում է երկարատև մկանային աշխատանքը սահմանափակող գլխավոր գործոն՝ կաթնաթթվի ավելի քիչ

քանակություն (Петров Ю.А., 1992; Харитонова Л.Г., 1992; Shepard K.I., Astrand, P. O., 1992; Сапин М.Р., Сивоглазов В.И., 2005; Tonnessen E. et al., 2013; Rampinini E. et al. 2016):

Ժամանակակից սպորտում ֆիզիկական բեռնվածությունները այնքան մեծ են, որ բնածին ադապտացիոն մեխանիզմները հաճախ դառնում են անբավարար տվյալ պայմաններում օրգանիզմի նորմալ գործունեության ապահովման համար: Միայն հատուկ մարզումը, որը մեծացնում է ֆունկցիոնալ համակարգերի ֆիզիոլոգիական հզորությունը, որոնք պատասխանատու են հարմարողականության համար, տալիս է մարզիկին հնարավորություն հաղթահարել ծավալով մեծ և բարձր ինտենսիվությամբ ֆիզիկական բեռնվածությունները:

Հարմարողական փոփոխությունները սպեցիֆիկ են և որոշվում են մարզումային փոխազդեցությունների բնույթով: Մարզման ընթացքում օրգանների և համակարգերի ֆունկցիոնալ հատկությունների առաջընթացային փոփոխության ունակությունը ունի բնածին գենետիկ նախադրյալներ: Այդ թվին կարելի է դասել կմախքային մկաններում արագ և դանդաղ մկանաթելերի հարաբերակցությունը, ԹԱՍ-ի մակարդակը, սրտային ռիթմը և *ՀՃ-ն* հանգստի վիճակում, կայունությունը հիպօքսիայի նկատմամբ և այլն: Գենետիկական նախադրյալները կանխորոշում են դիմացկունության, արագային և արագաուժային ֆիզիկական բեռնվածությունների նկատմամբ հարմարողականության տեմպերը: Մարզվածությունն առավել լիարժեք կարող է արտահայտվել միայն հատուկ մարզման պրոցեսում:

Առավել արտահայտված կառուցվածքային փոփոխություններ դիտվում են հենաշարժողական ապարատում, սրտանոթային և շնչառական համակարգերում:

Սրտանոթային և շնչառական համակարգերում հստակ արտահայտվում է մարզման խնայող էֆեկտը: Պարասիմպատիկ ազդեցության ուժեղացման արդյունքում դանդաղում է անոթազարկը և շնչառությունը, նվազում են սրտի սիստոլիկ *(ՍՍԾ)* և րոպեական (*ՍՐԾ)* ծավալները, առաջանում է ՀՃ-ի իջեցման միտում, սրտամկանը ենթարկվում է հիպերտրոֆիայի: Սրտի կծկողական ֆունկցիային բնորոշ է սրտամկանի հարաբերական հիպոդինամիան. մկանային հարաբերական հանգստի

պայմաններում նվազում է սրտային արտամղման հզորությունը և մեծանում է արյան պոստսիստոլիկ ծավալը (Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н., 1991):

Մի շարք հետազոտությունների արդյունքներ ցույց են տվել ուղղակի կախվածություն երեխաների և դեռահասների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի զարգացման և ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակի միջև: Այդ կապը դրսևորվում է բոլոր տարիքային խմբերում: Տարիքի հետ կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ցուցանիշները, ճիշտ այնպես, ինչպես վելոէրգոմետրի վրա կատարած աշխատանքի առավելագույն ծավալը, մեծանում են անհավասարաչափ, ինչը, ամենայն հավանականության, կատարվում է մկանային գործունեության էներգաապահովման մեխանիզմների փոփոխության արդյունքում (Тупицин И.О. 1985; Рубанович В. Б., 2004):

Սրտանոթային համակարգի *(ՍԱՀ)* բարձր ադապտացիոն հնարավորությունները, որոնք իրականանում են ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակ, անհրաժեշտ է դիտարկել որպես հարմարողական ռեակցիաների՝ էվոլուցիայով ձեռք բերված ձևեր: Ադապտացիոն փոփոխությունները առաջին հերթին պայմանավորված են էներգաապահովման մեխանիզմների կատարելագործմամբ: Սրտի վրա բարձր ֆունկցիոնալ բեռնվածությունը բերում է օքսիդացնող ֆոսֆորիլացման ակտիվության մեծացմանը: Սրտի կծկողական ապարատի հզորությունը տարիքի հետ աստիճանաբար մեծանում է: Դա հանգեցնում է սրտի սիստոլիկ ծավալի *(ՍՍԾ), ՍՐԾ-ի* և *ՀՃ-ի* մեծացման: Այդ տարիքային փոփոխությունները առաջին հերթին կապված են սրտի ծավալի և զանգվածի մեծացման հետ: *ՍՍԾ-ն* 1 տարեկանից մինչև 14-16 տ. մեծանում է մոտավորապես 6 անգամ *(10-ից մինչև 55-60 մլ)*, *ՍՐԾ-ի* մեծացման տեմպերը ավելի դանդաղ են: ՍԿՀ-ն տարիքի հետ նվազում է, ինչի արդյունքում *ՍՍԾ-ի* մեծացման բարձր տեմպերի պահպանման դեպքում նվազում է *ՍՐԾ-ի* աճը: 1-ից մինչև 14-16 տարեկան այն մեծանում է մոտ 3 անգամ *(1,2-ից մինչև 3,8 լ/ր)* (Абросимова Л.И., Карасик В.Е., 1980; Калюжная Р.А., 1980; Душанин С.А., Жигалевский В.В., 1988; Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991):

Կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ինտենսիվ զարգացումը սեռական հասունացման շրջանում պայմանավորված է երկու գործոնով. մի կողմից՝ օրգանիզմի աերոբ հնարավորությունների մեծացմամբ, մյուս կողմից՝ անաերոբ պայմաններում հոմեոստազի պահպանման և արյան մեջ կուտակված կաթնաթթվի չեզոքացման ունակությամբ:

Նախադպրոցական և կրտսեր դպրոցական տարիքում սրտի ծավալը մեծանում է անոթների գումարային տրամագծի աճին համաչափ: Սակայն ավելի բարձրահասակ դեռահասների մոտ կարող է դիտվել անոթների գումարային տրամագծի դանդաղեցված աճ համեմատած սրտի աճող ծավալին: Դա վարժությունների խիստ անհատական չափավորման անհրաժեշտության գլխավոր պատճառներից մեկն է անկանոն, դանդաղեցված կամ արագացված կենսաբանական հասունացմամբ դեռահասների համար (Абрамова Е.Г., 1980; Абросимова Л.И. и соавт., 1981):

ՍԿՀ-ի և սրտի կծկունակության մեծացումը բնական հարմարողական ռեակցիա է բեռնվածությանը: Պատահական չէ, որ *ՍԿՀ-ն* պահպանում է իր արժեքը՝ որպես սրտի հարմարողականության ցուցանիշ, ցանկացած ամենաժամանակակից ֆունկցիոնալ փորձերի կիրառման դեպքում: Մկանային աշխատանքը պահանջում է թթվածնի և էներգիայի աղբյուր հանդիսացող նյութերի ավելի բարձր ներհոսք դեպի մկաններ: Դա ապահովվում է աշխատող մկանների միջոցով արյան հոսքի ծավալի մեծացմամբ: Այդ պատճառով աշխատանքի ընթացքում *ՍՐԾ-ի* մեծացումը դինամիկ բեռնվածության նկատմամբ կարճաժամկետ հարմարողականության ամենահուսալի մեխանիզմներից մեկն է: Սակայն այն իրականացվում է տարբեր եղանակներով՝ կամ *ՍԿՀ-ի* մեծացման, կամ էլ՝ և° *ՍԿՀ-ի,* և° *ՍՍԾ-ի* մեծացման հաշվին (Быков Е.В. и соавт., 1998; Белоцерковский З.Б. и соавт., 2002):

Մեծահասակ մարդու չմարզված սրտում *ՍՍԾ-ի* աճի պաշարները սպառվում են արդեն ՍԿՀ-ի 120-130 զ./ր դեպքում: *ՍՐԾ-ի* հետագա աճը տեղի է ունենում միայն ՍԿՀ-ի հաշվին: Բարձր մարզվածությամբ մարզիկների, ինչպես նաև երեխաների մոտ այն շարունակում է աճել նույնիսկ ՍԿՀ-ի 150-160 զ./ր ցուցանիշի դեպքում:

Չնայած աշխատանքի սկզբին ՍԿՀ-ի հարաբերական դանդաղ մեծացմանը՝ երեխաները ավելի վաղ են հասնում անոթազարկի բարձր ցուցանիշների, քան մեծերը:

Տարիքի հետ ֆիզիկական բեռնվածության աճի դեպքում բարենպաստ նախադրյալներ են ստեղծվում գործառնության նոր՝ առավել բարձր մակարդակի արագ անցում կատարելու համար: Սրտի գործունեության կարգավորման համակարգը դառնում է առավել հուսալի: Կրճատվում է բեռնվածությունից հետո սրտի ֆունկցիայի վերականգնման ժամանակը (Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н., 1991):

ՍՍԾ-ի և *ՍՐԾ-ի* մեծությունների օբյեկտիվ գնահատականը, որոշ հետազոտողների կարծիքով, հնարավոր է միայն՝ հաշվի առնելով մարմնի զանգվածի և հասակի ցուցանիշները: Նրանց կարծիքով, ծագում է սրտային ցուցչի *(ՍՑ)* որոշման անհրաժեշտություն, որը բնութագրում է *ՍՐԾ-ի* հարաբերությունը մարմնի մակերեսի միավորին (Савицкий Н.Н., 1974; Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985; Быков Е.В. и соавт., 1998):

Երեխաների տարիքի աճի հետ *ՍՑ-ն* նվազում է հիմնային փոխանակության նվազման արդյունքում (Савицкий Н.Н., 1974; Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Иванова Н.В., 1988; Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991):

Երեխաների և դեռահասների *ՍԱՀ-ի* ֆունկցիոնալ տարբերությունները պահպանվում են մինչև 12 տարեկան: ՍԿՀ-ն երեխաների մոտ ավելի բարձր է, քան մեծահասակների մոտ, ինչը կապված է սիմպատիկ նյարդերի տոնուսի գերակշռման հետ: Հետծննդյան զարգացման ընթացքում թափառող նյարդի տոնիզացնող ազդեցությունը սրտի վրա աստիճանաբար ուժեղանում է: Զգալի ազդեցություն թափառող նյարդը սկսում է ցուցաբերել 2-4 տարեկանից, իսկ կրտսեր դպրոցական տարիքում դրա ազդեցության աստիճանը մոտենում է մեծահասակի մակարդակին: Սրտի գործունեության վրա թափառող նյարդի տոնիզացնող ազդեցության ձևավորման ուշացումը կարող է վկայել երեխայի ֆիզիկական զարգացման հապաղման մասին: ՍԿՀ-ն երեխաների մոտ ավելի շատ է ենթարկվում արտաքին ներգործություններին՝ ֆիզիկական վարժություններ, էմոցիոնալ լարվածություն և այլն: Արյան ճնշումը երեխաների մոտ ավելի ցածր է, քան մեծահասակների մոտ, իսկ արյան շրջանառության արագությունն՝ ավելի բարձր: *ՍՍԾ-ն* երեխաների մոտ զգալիորեն ավելի փոքր է, քան մեծահասակների մոտ: Հետծննդյան զարգացման առաջին տարվա ընթացքում այն մեծանում է 4 անգամ, այնուհետև դրա աճի տեմպերը նվազում են,

սակայն այն շարունակում է աճել մինչև 15-16 տարեկան, միայն այդ փուլում է *ՍՍԾ-ն* մոտենում մեծահասակի մակարդակին: Տարիքի հետ մեծանում է *ՍՐԾ-ն,* ինչը սրտի համար ապահովում է ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ հարմարողական աճող հնարավորություններ:

Սրտում կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ փոփոխությունները նրա հետծննդյան զարգացման ընթացքում որոշում են երեխաների և դեռահասների սրտում կենսաէլեկտրական պրոցեսների տարիքային առանձնահատկությունները: Նրանց ԷՍԳ-ն ունի սպեցիֆիկ տարբերություններ մինչև 13-16 տարեկան:

Երբեմն դեռահաս տարիքում առաջանում են *ՍԱՀ-ի* գործունեության դարձելի խանգարումներ, որոնք կապված են ներզատիչ համակարգի վերակառուցման հետ: Դեռահասների մոտ կարող են դիտվել սրտի ռիթմի հաճախացում, շնչահեղձություն, անոթների սպազմ, ԷՍԳ-ի ցուցանիշների շեղումներ (Калюжная Р.А., 1980, 1983):

Զգալի փոփոխություններ են կատարվում արտաքին շնչառության համակարգում (Чоговадзе А.В., 1984; Кузнецова Т.Д., 1986; Уэст Д.Б., 1988; Кирилина В.М., Горанский А.И., 2006): Տարիքի հետ զգալիորեն փոփոխվում է թոքերի կենսական տարողությունը (*ԹԿՏ)*՝ 16-17 տարեկանում հասնելով մեծահասակի ֆունկցիոնալ մակարդակին: Օգտագործվող թթվածնի տոկոսը երեխաների մոտ զգալիորեն ցածր է, թույլ է արտահայտված շնչառության կամային կարգավորման ունակությունը:

ԹԿՏ ցուցանիշը չի մտնում սպորտային նվաճումները սահմանափակող գործոնների թվի մեջ: Սակայն այն հաշվի է առնվում ֆունկցիոնալ հնարավորությունների գնահատման համար կարևոր մեկ այլ ցուցանիշում՝ կենսական ցուցիչում (ԿՑ): Դեռահասության շրջանում աճում են շնչառական համակարգի հզորության մեծացման տեմպերը: 11-12 տարեկանից մինչև 17-18 տարեկան թոքային օդափոխությունը աճում է 1,5 անգամ և հասնում է հասուն մարդու ցուցանիշին:

Արյան կողմից թթվածնի փոխադրումը տարիքի հետ դառնում է ավելի արդյունավետ: Առավել հստակ արյան կողմից թթվածնի փոխադրման ունակությունը արտահայտվում է դեռահաս տարիքում: Միաժամանակ աճում է նաև մկանային աշխատանքի հետ կապված հիպոքսիկ վիճակների հաղթահարման ունակությունը: 14-15 տարեկանում դեռահասները կարող են արյան օքսիգենացիայի նվազման ժամանակ

կատարել երկու անգամ ավելի մեծ ծավալով աշխատանք, քան 8-9 տարեկան երեխաները (Мартынов И.Ф., 1971; Мищенко В. С., 1990; Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н., 1991):

1.3 Սպորտային մարզումների ազդեցությունը հեմոդինամիկայի ցուցանիշների վրա

Մանկական և դեռահաս տարիքում շարժողական ակտիվության աստիճանի և ֆիզիկական զարգացման, իսկ հետագայում նաև մեծահասակ մարդու առողջական վիճակի միջև գոյություն ունի փոխադարձ կապ: Սրտանոթային համակարգի *(ՍԱՀ)* ձևավորումը, նրա զարգացման ներդաշնակ ընթացքը և ֆունկցիոնալ պաշարների մակարդակը հիմնականում կախված են երեխաների և դեռահասների շարժողական ակտիվության ռեժիմից: Ժամանակակից սպորտը բարձր պահանջներ է ներկայացնում մարզիկների առողջությանը: Հաճախակի անդրսահմանային ֆիզիկական և հոգեբանական բեռնվածությունները, որոնց նրանք ենթարկվում են առօրյա կյանքում և սպորտում, հատուկ ուշադրություն են պահանջում հենց դեռահասության տարիքում:

Սպորտային բժշկության և ֆիզիոլոգիայի արդի խնդիր է մկանային գործունեության հեմոդինամիկ ապահովումը (Платонов В.Н., 1988; Футбол: Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Полишкиса М.С., Выжгина В.А, 1999; Кечкер М.И., 2000): Հայտնի է, որ օրգանիզմի զարգացման յուրաքանչյուր փուլ բնութագրվում է տարբեր օրգանների և համակարգերի գործառնության կայունացվող մակարդակով, իսկ մկանային բեռնվածության նկատմամբ հարմարողականության գործընթացներում մեծ դեր է խաղում կարգավորող հարմարողական մեխանիզմների վերակառուցումը: Համակարգային հեմոդինամիկայի, կարդիոդինամիկայի և արյան կենսաֆիզիկական հատկությունների չափանիշների փոխադարձ կապը ոչ այլ ինչ է, քան կարգավորման նոր մակարդակի արդյունք (Крупицкая Л.И., 1986; Гребнева Н.Н., 1993; Гакаме Р.З., 1995; Сонькин В.Д. и соавт., 1995; Гаврилова Е.А., 2001; Пшибыльский В., Ястжемский З.,2003; Сапин М.Р., Сивоглазов В.И., 2005):

Առաջին անգամ մարզիկների մոտ սրտի մեծացման փաստը նշել է Ս.Վ. Հենշենը (1899) (Fox E. L., Mathews D. K., 1981) և գնահատել է այն որպես սպորտի

անբարենպաստ ազդեցության վկայություն: Սակայն հետագայում ապացուցվեց, որ սրտի մեծացումը սիստեմատիկ մարզումների ազդեցության տակ (*սպորտային հիպերտրոֆիա)* անհրաժեշտ է բարձր աշխատունակությունն ապահովելու համար (Макарова Г.А., Якобашвили В. А., 1991; Kemper Han C.G. et al., 1994): Փորձարարական հետազոտությունների և դիտարկումների արդյունքում պարզվել է, որ ֆիզիկական բեռնվածության ազդեցության հետևանքով տեղի է ունենում փորոքների խոռոչների չափավոր լայնացում: Առավել արտահայտված է սրտի բացարձակ չափերի մեծացումը դիմացկունության մարզումների ժամանակ (Земцовский Э.В., Сальников Е.М., 1986):

Շարժողական վերլուծչի և ՍԱՀ-ի սերտ փոխազդեցության առկայությունը պարզվել և հաստատվել է դեռևս XX դարի 60-70-ական թթ. հետազոտություններով: Ֆիզիկական վարժությունները, ակտիվացնելով պրոպրիոռեցեպցիան, նպաստում են նյարդային կենտրոնների լաբիլականության մեծացմանը, շարժողական վերլուծչի գերակշռող դերի ձեռքբերմանը ընդերաշարժողական հարաբերակցություններում և կանխարգելում են պաթոլոգիայի առաջացմանը օրգանիզմի ինչպես շարժողական, այնպես էլ վեգետատիվ ոլորտներում (Хрущев С.В., 1980; Джазан М., 1991; Батти М.Д., 2005): Հիպոկինեզիան, ընդհակառակը, առաջացնում է արյան շրջանառության կարգավորման խանգարում, ուժեղացնում է արյան կենտրոնական և նվազեցնում ինքնավար պերիֆերիկ արյան շրջանառության դերը: Մանկական և դեռահաս տարիքը այս առումով առավել յուրօրինակ է, քանի որ բնութագրվում է աճի և զարգացման պրոցեսների ինտենսիվությամբ, հիպոկինեզիայի նկատմամբ բարձր զգայունությամբ: Ցանկացած տարիքում մկանային գործունեության մետաբոլիկ ապահովումն իրականացվում է առաջին հերթին ՍԱՀ-ի կողմից ակտիվ ռեակցիայի հաշվին: Արյան շրջանառության համակարգի անհատական և տարիքային առանձնահատկությունների հետազոտումը ֆիզիկական բեռնվածության ազդեցության հիմնավորման և դեռահասների օրգանիզմի ադապտացիոն հնարավորությունների ուսումնասիրման համար կարևոր հիմնախնդիր է: Ֆիզիկական բեռնվածության պայմաններում ՍԱՀ-ի բարենպաստ ձևավորման դեպքում գործառնության զգալի խնայումը հանդիսանում է դա ապահովող պատասխանատու համակարգերի բնորոշ

գիծ: Կարգավորման համակարգերի գերլարումը կարող է բերել օրգանիզմի հիմնական համակարգերի գործառնության ոչ ադեկվատ մակարդակի հետ հարմարողականության խանգարմանը և պաթոլոգիկ ախտանիշների առաջացմանը (Рыжкова В.Е., 1971; Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Анохин П.К., 1980; Ашмарин Д.В., 2005):

Մկանային աշխատանքը ամենահզոր բնական միջամտությունն է օրգանիզմի բնական հոմեոստազի մեջ: Այդ ընթացքում փոխվում են օրգանիզմի բոլոր համակարգերի ֆունկցիոնալ փոխհարաբերությունները, որոնք ուղղված են էներգածախսերի օպտիմալ իրականացմանը կարգավորման տարբեր մակարդակներում: Լիարժեք մկանային գործունեության ապահովման մեջ առավել նշանակալի են ՍԱՀ-ի հարմարողական տեղաշարժերը, հատկապես բեռնվածության ենթարկվող օրգաններում: Ընդ որում, առանձին վերցրած, նույնիսկ շատ տեղեկատվական ցուցանիշը (*օրինակ, ՍԿՀ)* չի կարող բնութագրել այդ տեղաշարժերը, քանի որ որոշում է ՍԱՀ-ի բազում փոփոխվող ֆունկցիաներից միայն մեկը (Абросимова Л.И., Карасик В.Е., 1980; Кечкер М.И., 1993): Սպորտային մարզման ռացիոնալ ռեժիմները դեռահասների մոտ արյան շրջանառության համակարգում առաջացնում են ադեկվատ տեղաշարժեր՝ կատարվող մկանային աշխատանքին համապատասխան (Хрущев С.В., 1980; Сонькин В.Д., 1982; Крупицкая Л.И., 1986; Исаев А.П. и соавт., 2004): Հայտնի է, որ սպորտային մարզման ուղղվածությունն էական ազդեցություն է գործում ՍԱՀ-ի բոլոր օղակների՝ սրտի կառուցվածքի և համակարգային հեմոդինամիկայի (Абросимова Л.И. и соавт., 1983; Агаджанян Н.А. и соавт., 1993; Футбол: Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Полишкиса М.С., Выжгина В.А, 1999; Биткин В.М., 2000; Физиология развития ребёнка. Монография. Под ред. Безруких М.М., Фарбер Д.А., 2000; Белоцерковский З.Б. и соавт., 2002; Люкшинов Н.М., 2006), անոթային հունի վիճակի, արյան հոսքունակության (Платонов В.Н., 1988; Харитонова Л.Г., 1996; Беляева Л.М., Хрусталёва Е.К., 2000; Изаак С.И., 2005) և այլնի վրա: Արդյունքում ձևավորվում է կոնկրետ ֆունկցիոնալ համակարգ, որը օպտիմալ ձևով կառավարում է արյան

շրջանառության համակարգի գործունեությունը՝ մարզումային գործընթացի ուղղվածությանը համապատասխան:

Սրտի գործառնության օրինաչափությունները և նրա գործունեության կարգավորման մեխանիզմները, կախված մարզվածության մակարդակից և տարիքից, ուսումնասիրվել են մի շարք հեղինակների աշխատանքներում (Волков Н.И., 1969; Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Белоцерковский З.Б. и соавт., 1977; Ванюшин Ю.С., 1998):

Հետազոտողների մեծամասնությունը գտնում է, որ սիստեմատիկ մկանային մարզումը առաջացնում է սրտի ֆունկցիոնալ հնարավորությունների աճ հանգստի պայմաններում, ինչը բերում է սրտի զարկերի հաճախականության դանդաղեցման (Мирзоев С.Х., 1982; Абросимова Л.И. и соавт., 1983; Платонов В.Н., 1986; Иванова Н.В., 1988; Харитонова Л.Г., 1991; Гакаме Р.З., 1995; Беляева JI.М., Хрусталёва Е.К., 2000; Кечкер М.И., 2000):

Փորձարարական ճանապարհով պարզվել է, որ *ՍԿՀ-ի* միջին ցուցանիշները այն մարզիկների մոտ, ովքեր մշակում են դիմացկունություն, 63-65 զ./ր է, որոշ հեղինակներ նշում են ավելի ցածր ցուցանիշներ *(50-55 զ./ր),* իսկ բարձրակարգ մարզիկների մոտ՝ ավելի ցածր *(մինչև 30-35 զ./ր)* (Земцовский Э.В., Сальников Е.М., 1986; Ванюшин Ю.С., 1998): *ՍԿՀ-ն* կախված է բազմաթիվ գործոններից, ներառյալ տարիքը, սեռը, շրջակա միջավայրի պայմանները, ֆունկցիոնալ վիճակը և այլն: Հետազոտողների մեծ մասը համակարծիք է, որ հանգստի վիճակում մարզիկների մոտ ՍԿՀ-ն ավելի ցածր է, քան չմարզված մարդկանց մոտ: Ամենօրյա մարզումների կատարման ֆոնի վրա հետազոտողները և° տղաների, և° աղջիկների մոտ նշում են սրտի քրոնոտրոպ ֆունկցիայի խնայման գործընթաց: Այսինքն, գրականության տվյալները վկայում են այն մասին, որ *ՍԿՀ-ն,* լինելով օրգանիզմի գործառնության կարևոր ցուցանիշ, կախված է տարիքից և սպորտային մասնագիտացումից (Сонькин В.Д., 1982; Лазарева Л.А., Смолецкая Р.М., 1993; Дорохов Р. Н. и соавт., 1994; Белоцерковский З.Б. и соавт., 2002; Васильева Р.М. и соавт., 2004):

ՍՄԾ-ն և *ՍՐԾ-ն* սրտի ֆունկցիոնալ հնարավորությունների տեղեկատվական ցուցանիշներն են: Դրանց մեծությունները օրգանիզմի աճի և զարգացման ընթացքում

մեծանում են, ընդ որում տղաների մոտ նշված են սիստոլիկ ծավալի ավելի բարձր ցուցանիշներ, քան աղջիկների մոտ (Платонов В.Н., 1986; Футбол: Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Полишкиса М.С., Выжгина В.А, 1999; Кечкер М.И., 2000): Սրտի վրա ֆունկցիոնալ բեռնվածության փոփոխության հետ մեծանում է ինոտրոպ բաղադրիչի դերը, այսինքն սրտամկանի զարգացման հետևանքով սրտի կծկումների ուժը միաժամանակ *ՍԿՀ-ի* նվազման հետ մեծանում է (Абросимова Л.И. и соавт., 1983; Меркулова Р.А. и соавт., 1989; Изаак С.И., 2005; Люкшинов Н.М., 2006): Սիրտը պաշարային ծավալի օգտագործման, փորոքների ավելի լիարժեք դատարկման, սրտամկանի կծկունակության ավելացման հաշվին մեծացնում է արտամղվող արյան ծավալը:

Ֆիզիկական պատրաստության գործընթացում զգալի փոփոխություններ է կրում սրտի պոմպային ֆունկցիան, և, մասնավորապես, մեծանում է *ՍՍԾ-ն*: Դա հատկապես նկատելի է այն մարզիկների հետազոտման ժամանակ, որոնց մկանային գործունեությունն ուղղված է առավելապես դիմացկունության մշակմանը՝ ֆիզիկական վարժությունների դինամիկ տեսակների օգտագործմամբ (Абросимова Л.И. и соавт., 1983; Платонов В.Н., 1986; Сирота И.В., 1989; Джазан М., 1991; Колебательная активность показателей функциональных систем организма спортсменов и детей с различной двигательной активностью. Под ред. Исаева А.П., 2005): Նման սպորտաձևերից մեկը լողն է: Բազմիցս ապացուցվել են արյան շրջանառության համակարգի ցուցանիշներում բազմաթիվ և ամենամեծ փոփոխությունները հենց այն մարզիկների մոտ, ովքեր զարգացնում են դիմացկունության ընդունակությունը, քանի որ այն հիմնվում է թթվածնի փոխադրման համակարգի վրա, որում կարևորագույն դեր ունի է ՍԱՀ-ը (Дорохов Р. Н. и соавт., 1994; Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса . Под ред. Мак - Дугалла Дж. Д., Уангера Г. Э., Грина Г. Дж., 1998; Люкшинов Н.М., 2006): *ՍԱՀ-ի* գործունեության փոփոխությունը մկանային գործունեության ժամանակ առավելագույն նշանակությունն ունի էներգետիկ պահանջների բավարարման համար: 15-16 տարեկան դեռահասների մոտ, ովքեր մարզվում են, զարգացնելով դիմացկունությունը, նշվում են հեմոդինամիկայի հետևյալ

ցուցանիշները. *ՍԿՀ* (գ./ր): 77,51±4,63; *ՍՍԾ* (մլ): 62,55±3,55; *ՍՐԾ* (լ/ր): 4,77±0,28 (Ванюшин Ю.С., 1998):

Մի շարք հետազոտություններ հավաստիորեն ապացուցում են, որ *ՍՍԾ-ի* մեծացումը որոշակիորեն տեղի է ունենում՝ կախված մարզումային գործընթացում դինամիկ բնույթի ֆիզիկական վարժությունների կիրառումից (Абросимова Л.И. и соавт., 1981; Платонов В.Н., 1986; Иванова Н.В., 1988; Дорохов Р. Н. и соавт., 1994):

Ուշագրավ է *ՍՍԾ-ի* առավել արտահայտված մեծացումը մարզված անձանց մոտ՝ համեմատած չմարզվածների հետ, հատկապես՝ դեռահաս տարիքում, ինչը պայմանավորված է այդ տարիքում կատարվող սեռական հասունացման վերելքով:

Ըստ մյուս հեմոդինամիկ պարամետրի՝ *ՍՐԾ-ի* տարիքային փոփոխությունները հիմնականում նման են սիստոլիկ ծավալի դինամիկային: Սակայն, եթե մարզված անձանց մոտ *ՍՐԾ-ի* մեծացումն ապահովվում է հիմնականում *ՍՍԾ-ի* հաշվին, ապա սպորտով չզբաղվող դեռահասների մոտ *ՍՐԾ-ի* գործնական մեծությունների աճը մեծ մասամբ ապահովվում է *ՍԿՀ-ի* հաշվին (Крупицкая Л.И., 1986; Платонов В.Н., 1988; Макарова Г.А., Якобашвили В. А., 1991; Кечкер М.И., 1993; Гакаме Р.З., 1995): Այդ իսկ պատճառով, ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ *ՍԱՀ-ի* հարմարողականության առավել արդյունավետ ուղղու մասին սովորաբար դատում են նրա հիման վրա, թե ինչպես է տեղի ունենում *ՍՐԾ-ի* մեծացումը (*գլխավորապես ՍՍԾ-ի մեծացման հաշվին և ավելի քիչ՝ սրտի ռիթմի հաճախացման հաշվին):*

Մեկ րոպեում արյան մեծ շրջանառության համակարգ մղվող արյան ծավալի մեծությունը սրտի ֆունկցիայի գլխավոր ցուցանիշներից մեկն է: Հարկ է համաձայնվել այն կարծիքին, որ արյան շրջանառության համակարգը օպտիմալացնում է իր գործունեությունը՝ նախևառաջ պահպանելով զարկերակային ճնշման համապատասխան մակարդակը: Մարզիկների մոտ այն ապահովվում է սրտային արտամղման առավել բարձր մեծություններով: *ՍՐԾ-ն* 18-22 տարեկան լողորդների մոտ կազմում է 5,76±0,5 լ/ր: Դա չի հակասում գրականության տվյալներին (Кечкер М.И., 2000), որտեղ նշվում է, որ ֆիզիկական աշխատունակության բարձրացման հետ դիտվում է *ՍՐԾ-ի* մեծացման միտում:

Յու.Ս.Վանյուշինը (1998) բազմիցս նշել է, որ առավելագույն աշխատունակությունը բնորոշ է այն մարզիկներին, ովքեր մարզվում են՝ զարգացնելով առավելապես դիմացկունություն: Հատկապես արտահայտված է բրադիկարդիան սպորտի վարպետ լողորդների մոտ: Դրա հետ մեկտեղ դիտվում է անոթների ավելի ցածր ընդհանուր պերիֆերիկ դիմադրություն *(ԱԸՊԴ)*: Այդ դեպքում հնարավոր է, որ մեծացած *ՍՐԾ-ն* կփոխհատուցի դա:

Հանդիպում են նաև կարծիքներ, որ հետազոտվողների մոտ հանգստի վիճակում մարզվածության աճի հետ տեղի է ունենում սրտի սիստոլիկ և րոպեական ծավալի մեծությունների, ինչպես նաև սրտի կծկումների հզորության նվազում (Мирзоев С.Х., 1982; Быков Е.В. и соавт., 1998): Անոթների ընդհանուր պերիֆերիկ դիմադրությունը սպորտով երկարատև զբաղվելու դեպքում մեծանում է, մեծանում է նաև աորտայում անոթազարկային ալիքի տարածման միջին արագությունը: Անոթների ընդհանուր պերիֆերիկ դիմադրության մեծացումը, աորտայի պատերի կարծրության ավելացումը մարզվածության աճի դեպքում ծառայում են որպես սրտային արտամղման նվազման մեխանիզմ: Այդ գործընթացի արդյունքում մարզիկների հյուսվածքներում մեծանում է օքսիդացնող ֆերմենտատիվ համակարգերի ակտիվությունը, հեմոգլոբինի ընդհանուր քանակը, արյան թթվածնային ծավալը և զարկերակաերակային տարբերությունը ըստ թթվածնի: Այդ պատճառով հանգստի պայմաններում հյուսվածքներին անհրաժեշտ թթվածինը կարող է հասցվել արյան ավելի քիչ քանակությամբ:

Անհրաժեշտ է նշել, որ սրտի և անոթների ֆունկցիոնալ վիճակի կտրուկ տեղաշարժերը մարզումային գործունեության ժամանակ չեն անցնում քրոնիկ վիճակի (Волков Л.В., 1984; Иванова Н.В., 1988; Иорданская Ф. А., Юдинцева М. С., 1999; Гаврилова Е.А., 2001): Մեկ այլ կարծիքի համաձայն՝ արյան շրջանառությունը կառավարելու հիմնական խնդիրը ոչ թե զարկերակային ճնշման կայունացումն է, այլ արյան հոսքի օպտիմալ գծային արագության պահպանումը: Այնուհանդերձ, անոթային համակարգի գլխավոր նպատակը հեմոդինամիկ վերակառուցումների իրականացումն է՝ գոյատևման պայմաններում օրգանիզմի ֆունկցիոնալ պահանջներին համապատասխան (Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Israel S., 1976; Алексанянц Г.Д., Абушкевич В.В., 2005): Ուստի ընդունված է համարել, որ հանգստի վիճակում մարզիկներին բնորոշ է

ֆունկցիաների խնայողականություն, որը ներառում է ոչ միայն ՍԿՀ նվազեցում, այլ նաև արյան հոսքի ծավալի փոքրացում, ինչը նպաստում է առավելագույն քանակությամբ թթվածնի դուրս բերմանը արյան միջից: Այսպես, բացահայտված են լողորդների և նրանց չմարզված հասակակիցների միջև հեմոդինամիկայի ցուցանիշների էական տարբերություններ (Мирзоев С.Х., 1982):

Դիմացկունություն զարգացնող մարզիկների մոտ համակարգային հեմոդինամիկայի կողմից նույնպես նշվում էին գրականության մեջ բազմիցս նկարագրվող փոփոխություններ (Абросимова Л.И. и соавт., 1983; Агаджанян Н.А. и соавт., 1993; Дорохов Р. Н. и соавт., 1994; Батти М.Д., 2005;; Изаак С.И., 2005; Колебательная активность показателей функциональных систем организма спортсменов и детей с различной двигательной активностью. Под ред. Исаева А.П., 2005)՝ հանգստի բրադիկարդիայի և չափավոր հիպոտոնիայի, *ՍՐԾ-ի* փոքրացման և ընդհանուր պերիֆերիկ դիմադրության աճի տեսքով: Տարբերությունը մարզիկների և չմարզված առողջ անձանց միջև, ըստ հանգստի վիճակում *ՍՐԾ* մեծության, կազմում է մոտավորապես 2 լ/ր (Хрущев С.В., 1980):

Արտամղման փուլի տևողությունը փոփոխվում է միայն դիմացկունության զարգացմանն ուղղված սիստեմատիկ պարապմունքների ազդեցության ներքո (*3 տարուց ավելի),* իսկ հասակը, տարիքը (*մինչև 15 տարեկան),* սեռական զարգացման մակարդակը չեն առաջացնում հավաստի տեղաշարժեր:

Սահմանվել է, որ առավելագույնից 20-70% կազմող դինամիկ աշխատանքի ժամանակ արյան հոսքի ինտենսիվության և աշխատանքի հզորության միջև նկատվում է գծային կախվածություն: Աշխատանքի ընթացքում պերիֆերիկ անոթային դիմադրությունը նվազում է 4-5 անգամ, համեմատած հանգստի վիճակի հետ, ինչը բերում է աշխատող մկաններում արյան հոսքի տասնապատիկ մեծացման: Մնացած հավասար պայմաններում այն մարզիկների մոտ, ովքեր զարգացնում են դիմացկունություն, նույնիսկ հանգստի վիճակում արյան ներհոսքը դեպի մշտական բեռնվածություն կրող օրգաններ զգալիորեն ավելի մեծ է: Ֆիզիկական վարժությունների արդյունքում մշակվում է ռեգիոնալ արյան շրջանառության հատուկ ֆունկցիոնալ տիպ, որը պայմանավորված է մարզումային բեռնվածության

առանձնահատկությամբ (Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Иорданская Ф.А. и соавт., 1986; Платонов В.Н., 1986; Иванова Н.В., 1988; Джазан М., 1991; Дорохов Р. Н. и соавт., 1994; Изаак С.И., 2005):

Ֆիզիկական բեռնվածությունը բերում է *ՍԿՀ-ի* մեծացման, ինչն անհրաժեշտ է *ՍՐԾ-ի* աճի ապահովման համար, որը որոշվում է *ՍՍԾ-ով* և *ՍԿՀ-ով*: Ինտենսիվ բեռնվածության ժամանակ *ՍՐԾ-ն* կարող է մեծանալ 6 անգամ՝ հանգստի վիճակի հետ համեմատած: Արդյունքում թթվածնի մատակարարումը հյուսվածքներ մեծանում է մոտավորապես 18 անգամ (Земцовский Э.В., Сальников Е.М., 1986; Джазан М., 1991; Лазарева Л.А., Смолецкая Р.М., 1993; Гакаме Р.З., 1995; Ванюшин Ю.С., 1998):

Մի շարք հեղինակներ էլ նշում են, որ ֆիզիկական բեռնվածության ազդեցության տակ զգալիորեն փոխվում է անոթային դիմադրությունը: Մկանային ակտիվության մեծացումը բերում է արյան հոսքի ուժեղացմանը կծկվող մկանների միջոցով, ընդ որում արյան տեղային հոսքը, հանգստի վիճակում այդ ցուցանիշների հետ համեմատած, մեծանում է 12-15 անգամ: Պերիֆերիկ դիմադրության մեծությունը անոթային հունի տարբեր հատվածներում տարբեր է: Դա պայմանավորված է ամենից առաջ անոթների տրամագծի փոքրացմամբ ճյուղավորման ժամանակ և դրա հետ կապված նրանց միջով հոսող արյան շարժման բնույթի և հատկությունների փոփոխություններով *(արյան հոսքի ծավալը, արյան մածուցիկությունը և այլն):* Որքան ավելի քիչ առաձգական է զարկերակային պատը, այնքան ավելի մեծ դիմադրություն է հաղթահարում սիրտը արյան յուրաքանչյուր չափաբաժին զարկերակային համակարգ մղելու համար, և այդքան ավելի է բարձրանում ճնշումն անոթներում սիստոլայի ժամանակ (Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Земцовский Э.В., Сальников Е.М., 1986; Дорохов Р. Н. и соавт., 1994; Батти М.Д., 2005):

Սրտային արտամղումը *(ՍԱ)* արյան այն ընդհանուր քանակն է, որը ժամանակի միավորում արտամղում է սիրտը *(հասուն մարդկանց մոտ միջինում կազմում է 5 լ/ր)*: Ավելի ճշգրիտ ցուցանիշ է համարվում սրտային ցուցիչը, որը հավասար է սրտային արտամղման հարաբերությանը մարմնի մակերեսին: Մարզիկների մոտ այն սովորաբար փոքր ինչ ավելի բարձր է, քան սպորտով չզբաղվող մարդկանց մոտ:

ՍԱՀ-ի ֆունկցիոնալ վիճակի ևս մեկ կարևոր ցուցանիշ է արյան շարժման արագությունը: Արյան հոսքի արագությունը *(ԱՀԱ)* կախված է զարկերակային ճնշումից, ՍԿՀ-ից և մարզվածության աստիճանից *(որքան բարձր է մարզվածությունը, այնքան ավելի ցածր է ԱՀԱ-ն* (Земцовский Э.В., Сальников Е.М., 1986): Արյան հոսքի արագության փոփոխությունը մեծ ազդեցություն է թողնում նաև *ՍՐԾ-ի* վրա:

Գրականության տվյալների վերլուծությունը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ սրտի մորֆոֆունկցիոնալ վերակառուցման, ֆիզիկական աշխատունակության բարձր մակարդակով հստակ արտահայտված նշաններով մարզիկները տարբերվում են հանգստի պայմաններում սրտի առավել խնայող աշխատանքով և ավելի ռացիոնալ են հարմարվում մկանային լարված գործունեությանը (Ставицкая А. Б., Арон Д. И., 1959; Белоцерковский З.Б. и соавт., 1977; Арестов Ю. М., Годик М. А., 1980; Платонов В.Н., 1986; Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. Под ред. Мак - Дугалла Дж. Д., Уангера Г. Э., Грина Г. Дж., 1998):

Մարզիկների ՍԱՀ-ի ուսումնասիրման մեջ կարևոր տեղ է զբաղեցնում հեմոդինամիկայի կարգավորման մեխանիզմների վերլուծությունը (Хрущёв С.В., 1977; Мирзоев С.Х., 1982; Иванова Н.В., 1988; Джазан М., 1991; Ермолаев Ю.А., 2001; Сапин М.Р., Сивоглазов В.И., 2005):

Շարժողական ակտիվության տարբեր ռեժիմների նկատմամբ պատանի մարզիկների հարմարողականության դեպքում սրտի սիստոլիկ և րոպեական ծավալների էքատրակարդիալ կարգավորման մասին կան շատ քիչ հետազոտություններ:

Սիստեմատիկ մկանային մարզումների ընթացքում դիտվում է որոշ դեսիմպատիզացիա *(սիմպատիկ ազդեցությունների նվազում)*, որն էլ արտահայտվում է *ՍԿՀ-ի* դանդաղեցմամբ, սրտի փորոքներից արյան արագ արտամղման ժամանակի կրճատմամբ և դանդաղ արտամղման ժամանակի երկարացմամբ: Տվյալ փաստերը վկայում են սրտամկանի կծկունակության մեծացման մասին (Абросимова Л.И. и соавт., 1981; Мирзоев С.Х., 1982; Платонов В.Н., 1986; Лазарева Л.А., Смолецкая Р.М., 1993; Сонькин В.Д. и соавт., 1995; Изаак С.И., 2005): Այսպիսով, ցույց է տրված արյան արագ արտամղման ժամանակի և *ՍՍԾ-ի* փոխադարձ սերտ կապը, որը զգալիորեն

բարձր է բարձրակարգ սպորտի վարպետների մոտ, ինչն արտացոլում է ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակը:

Հայտնի է, որ հենց լողում են ներկայացվում կարդիոռեսպիրատոր համակարգի նկատմամբ առավելագույն պահանջները: Դպրոցականների հետ փորձի ընթացքում, որտեղ տրված էին լողի լրացուցիչ դասեր, նշվում է բնութագրական փոխհատուցող ռեակցիա, որն արտահայտվում է պարասիմպատիկ կարգավորման ակտիվության ուժեղացմամբ (Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991):

Հաստատված է, որ մկանային գործունեության ժամանակ տեղի ունեցող ցիրկուլյատոր տեղաշարժերը կախված են օրգանիզմի մարզվածության աստիճանից: Մարզվածության աճն աստիճանաբար ուժեղացնում է սպորտային բրադիկարդիան մինչև որոշակի սահմաններ, ինչն ընդունված է բացատրել սրտի վրա վագուսային ազդեցությունների ուժեղացմամբ, ինչպես նաև ներսրտային հարմարողական ռեակցիաներով: Սինուսային ռիթմի հաճախականության կարգավորման գործընթացում հիմնական դերը պատկանում է ռեֆլեկտոր և հումորալ օղակներին: Վերջին տարիներին սրտային ռիթմի մաթեմատիկական վերլուծությունը սպորտային բժշկության մեջ ուսումնասիրվում է բազմաթիվ հեղինակների կողմից: Լավ մարզված մարզիկների մոտ նշվում է սրտի ռիթմի ակտիվ շնչառական պարբերականություն: Գերմարզվածության վիճակում գերակշռում են սրտային ռիթմի դանդաղ ալիքները (Бубэ Х. и соавт., 1968; Галлеев А.Р., 1999; Афонский В. И., Тюленьков С. Ю., 2004): Լարվածության ցուցչի մեծացումը կապում են աշխատանքի հզորության աճի հետ: Դրա մասին վկայում է նաև սրտային ռիթմի ինքնակարգավորման ֆունկցիայի նշանակության մեծացումը: Վեգետատիվ հավասարակշռության տեղաշարժը դեպի սիմպատոադրենալային ռեակցիաների գերակշռման կողմը, որպես կանոն արտահայտված սթրեսի ցուցանիշ է և ուղեկցվում է հարմարողականության որակի իջեցմամբ (Хрущев С.В., 1980; Ашмарин Б.А., 1990; Золотарёв А.П., 1997):

Սպորտային մարզման ազդեցության տակ հանգստի վիճակում վագոսիմպատիկ հավասարակշռության խախտման հետ կապված նվազում է սրտամկանի դիաստոլիկ տոնուսը, ինչը հանգեցնում է դրա ռելաքսացիային և փորոքների դիաստոլիկ ծավալի

մեծացմանը, զարգանում է սրտի ֆիզիոլոգիական դիլատացիա և սրտամկանի մկանաթելերի երկարացում:

Մասնագետների մոտ գործնականորեն ընդունված է այն կարծիքը, որ անկախ մարզաձևից, մարզիկների մեծամասնությունը կազմում է սրտային ռիթմի վեգետատիվ կարգավորման 3-րդ խումբը, որը բնութագրվում է *ՎՆՀ-ի* պարասիմպատիկ բաժնի, սրտի ռիթմի կառավարման կենտրոնական կառուցվածքների բարձր ակտիվությամբ և սիմպատիկ բաժնի ցածր ակտիվությամբ (Рыжкова В.Е., 1971; Анохин П.К., 1980; Мирзоев С.Х., 1982; Ивченко А.В. и соавт., 1983; Алексеев В. М., 1985; Иванова Н.В., 1988):

Պատանի մարզիկների մոտ հետազոտությունների արդյունքները վկայում են այն մասին, որ հանգստի վիճակում սրտային ռիթմի կառուցվածքը շարժողական ռեժիմի ազդեցության հետևանքով փոխվում է՝ արտացոլելով նոր, ավելի բարենպաստ փոխհարաբերությունների ձևավորման գործընթացներ. սրտի վրա սիմպատիկ ազդեցությունների նվազում և պարասիմպատիկ ազդեցությունների ուժեղացում, սինուսային հանգույցի գործառնության մակարդակի բարձրացում և տարատեսակության լայնույթի մեծացում: Ռիթմի պարբերական բաղկացուցիչների վերլուծությունը մարզիկների մոտ թույլ է տալիս հայտնաբերել շնչառական ալիքների լայնույթի մեծացում և ռիթմի պատահական, ոչ պարբերական բաղկացուցիչների չափաբաժնի նվազում, ինչպես նաև դանդաղ ալիքների լայնույթի փոքրացում:

Օրգանիզմի մարզվածության աճի հետ գերակշռում է կարգավորման ավտոնոմ ուրվագիծ, դիտվում է սրտային ռիթմի կարգավորող մեխանիզմների ապակենտրոնացում և սիմպատիկ նյարդային համակարգի տոնուսի թուլացում, իսկ գերմարզվածության դեպքում՝ սրտի ռիթմի կառավարման կենտրոնական մեխանիզմների ուժգնացում:

Այսպիսով, հասանելի գրական աղբյուրների ակնարկը թույլ է տալիս եզրակացնել, որ տվյալ հիմնախնդրի վերաբերյալ տեղեկությունները վերջնական չեն, իսկ երբեմն նաև՝ հակասական: Դա խոսում է օրգանիզմի զարգացման տարբեր պայմաններում *ՍԱՀ-ի* կայացման առանձնահատկությունների հետագա ուսումնասիրման անհրաժեշտության մասին: Գլխուղեղում արյան շրջանառության

ցուցանիշների համալիրի գրանցման քանակական մեթոդների կիրառումը հնարավորություն է տալիս պարզել արյան մատակարարման օրինաչափությունները և դրանց օնտոգենետիկ ուղղվածությունը:

Ֆիզիկական բեռնվածությունը զգալի փոփոխություններ է առաջացնում տարբեր օրգաններում և համակարգերում: Երկարատև մկանային բեռնվածության ազդեցության տակ մարզիկի ֆունկցիոնալ կառուցվածքներում տեղի է ունենում հարմարողական վերակառուցում, որն ապահովում է նրա ադեկվատ հարմարողականությունը ինտենսիվ ֆիզիկական աշխատանքին:

Գրականության տվյալները վկայում են, որ բեռնվածության ազդեցությունը, որն ուղղված է դիմացկունության զարգացմանը, բարելավում է արյան շրջանառության համակարգի աշխատանքը պաշարային հնարավորությունների մեծացման սկզբունքով, սրտի չափերի և նրա պոմպային ֆունկցիայի մեծացման հետևանքով ՍԿՀ-ի և սրտային արտամղման ավելի ռացիոնալ հարաբերակցության դեպքում (Хрущёв С.В., 1977; Мирзоев С.Х., 1982; Абросимова Л.И. и соавт., 1983; Джазан М., 1991; Харитонова Л.Г., 1991; Кечкер М.И., 1993; Дорохов Р. Н. и соавт., 1994; Самер Д. М. Сайд, 1998; Галлеев А.Р., 1999; Батти М.Д., 2005):

1.4 Արյան շրջանառության ձևերի բնութագրումը

Առողջ պոպուլացիայում հայտնաբերված հեմոդինամիկայի տիպաբանական առանձնահատկությունները հետազոտողների մոտ առաջ բերեցին նոր կարծիք արյան շրջանառության համակարգի ուսումնասիրման վերաբերյալ (Савицкий Н.Н., 1974; Шхвацабая И.К. и соавт., 1982; Иванова Н.В., 1988; Быков Е.В. и соавт., 1998): Ներկայումս առանձնացնում են արյան շրջանառության երեք ձև. հիպեր-, էու-, հիպոկինետիկ (*ԱՇ ՀիպերԿ, ԷուԿ, ՀիպոԿ,* համապատասխանաբար): Հեմոդինամիկայի ձևերի դասակարգման հիմքում ընկած են զարկերակային ճնշման ապահովման երկու ցուցանիշ՝ սրտային և անոթային:

Գիտնականների կարծիքով հեմոդինամիկայի բոլոր ձևերը՝ հիպեր-, հիպո-, էու-, նորմայի տարբերակներ են և տարբերվում են ոչ միայն արյան շրջանառության համակարգի ցուցանիշների առանձնահատկություններով, այլ նաև դրա

գործունեության նյարդահումորալ կարգավորման մեխանիզմներով (Дембо А.Г., 1989; Лазарева Л.А., Смолецкая Р.М., 1993; Яковлев Г.М. и соавт., 1991; Яковлев Г.М., Карлов В.А., 1992; Смолецкая Р.М., 1993):

Վերջին տարիների մի շարք հետազոտություններում պարզվեց, որ արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող երեխաները տարբերվում են ինչպես իրենց ֆիզիկական զարգացման ցուցանիշներով (Хаматова Р.М., 2000), այնպես էլ ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ օրգանիզմի ցուցաբերած ռեակցիայի առանձնահատկություններով (Малюга Ю.Г., 1988; Сирота И.В., 1989; Суворов В.В., 2007):

Տարբերակման հիմքում ընկած է *ՍՅ-ն* բնականոն սահմաններում: Մի շարք հեղինակների կարծիքով արյան շրջանառության ձևը պայմանավորված է գենետիկորեն, և ենթադրություն են հայտնում, որ վերջինս կենսաբանական տարիքից անկախ է (Шхвацабая И.К. и соавт., 1982; Иванова Н.В., 1988; Миханов И.А., 1991; Земцовский Э.В., 1995): Մյուս գիտնականների կարծիքով, արյան շրջանառության ձևերը միայն հարաբերականորեն են կայուն և կարող են փոփոխվել կախված մարզումների ուղղվածությունից (Яковлев Г.М. и соавт., 1991; Суворов В.В., 2007):

Արյան շրջանառության ձևերի *(ԱՇՁ)* առանձնացման հիմքում ընկած են *ՍՅ-ի* արժեքները: Հարկ է նշել, որ մինչև այսօր չկա միասնական կարծիք, թե արյան շրջանառության որ ձևն է առավել օպտիմալ արտաքին միջավայրի գործոններին, այդ թվում՝ մկանային բեռնվածությանը հարմարողականության հնարավորության տեսանկյունից (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985; Быков Е.В. и соавт., 1998; Граевская Н.Д., Долматова Т.И., 2004):

Գոյություն ունի կարծիք, որ *ԱՇ ՀիպերԿ* ձև ունեցող անձանց մոտ սիրտը աշխատում է ավելի քիչ խնայող ռեժիմում, որի ժամանակ փոխհատուցող հնարավորությունները սահմանափակ են (Иванова Н.В., 1988; Дембо А.Г., 1989): Կա նաև այլ կարծիք, որ *ԱՇ ՀիպերԿ* ձևը հանդիսանում է արյան շրջանառության կարգավորման առավել բարենպաստ ձև, ինչպես նաև օրգանիզմի հարմարողականության ցուցանիշ (Гундаров И.А., 1983):

ԱՇ ՀիպերԿ ձև ունեցող անձանց մոտ *ՍՍԾ-ն, ՍՐԾ-ն, ՍՑ-ն*, փորոքների կծկման հզորությունը ավելի բարձր է, քան *ԱՇ ԷուԿ* և *ՀիպոԿ* ձևեր ունեցող անձանց մոտ: *ՀիպոԿ* ձև ունեցող անձինք, ունեն *ՍՍԾ-ի, ՍՐԾ-ի, ՍՑ-ի* ցածր արժեքներ՝ ԱՇ մյուս ձևերի հետ համեմատ (Шхвацабая И.К. и соавт., 1982; Малюга Ю.Г., 1988; Миханов И.А., 1991; Земцовский Э.В., 1995):

ԱՇ ԷուԿ ձևի ժամանակ բոլոր ցուցանիշների արժեքները գտնվում են բոլոր տատանումների միջին դիապազոնում:

Արյան շրջանառության ձևերը հասուն մարդկանց մոտ *ՍԿՀ-ի* և *ՀՃ-ի* մեծություններով չեն տարբերվում, այսինքն հավասարապես խնայող են (Шхвацабая И.К. и соавт., 1982; Гундаров И.А., 1983; Яковлев Г.М. и соавт., 1991; Яковлев Г.М., Карлов В.А., 1992; Земцовский Э.В., 1995): Սակայն որոշ հետազոտություններում նկատվել է, որ ինչպես *ԱՇ ՀիպոԿ* (Миханов И.А., 1991; Яковлев Г.М., Карлов В.А., 1992; Земцовский Э.В., 1995), այնպես էլ *ՀիպերԿ* ձև ունեցող մարզիկների մոտ դիտվում է ցածր ՍԿՀ (Миханов И.А., 1991):

ԱՇ ՀիպոԿ ձևի ձևավորումը որոշվում է *ՍՍԾ-ի* նվազումով, ինչը կարող է վկայել ֆունկցիայի խնայման մասին (Дембо А.Г., 1989; Земцовский Э.В., 1995): Սակայն հայտնի է, որ *ԱՇ ՀիպոԿ* ձև ունեցող անձանց մոտ ձախ փորոքի խոռոչի ծավալը ավելի փոքր է, քան *ՀիպերԿ* ձևի դեպքում (Дембо А.Г., 1989), ինչը կարող է բնական պատնեշ հանդիսանալ *ՍՍԾ-ի* մեծացման համար (Агаджанян Н.А. и соавт., 2006): Հետևաբար, սիստոլիկ արտամղման նվազումը կարող է խոսել սրտի աշխատանքի անբավարար մակարդակի և սրտի կծկողական ֆունկցիայի թուլացման մասին (Савицкий Н.Н., 1982):

Գոյություն ունի կարծիք, որ *ԱՇ ՀիպոԿ* ձևը առավել խնայող է և ունի մեծ դինամիկ դիապազոն (Дембо А.Г., 1989; Миханов И.А., 1991; Яковлев Г.М. и соавт., 1991; Земцовский Э.В., 1995), քանի որ ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ հարմարողականությունը կատարվում է Ֆրանկ-Ստարլինգի՝ սրտամկանի կծկման օրենքի մեխանիզմով (սրտամկանի կծկման ուժը պայմանավորված է սրտամկանի մկանաթելերի ձգվածության չափով, որքան ավելի շատ է սրտի խոռոչի լցվածությունը, այնքան ավելի ուժեղ կծկում է զարգացնում սիրտը) (Дембо А.Г., 1989): Սակայն մեկ այլ

կարծիքի համաձայն՝ չմարզված մարդու սրտում մեծ դեր է խաղալու Ֆրանկ-Ստարլինգի մեխանիզմը (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985):

ԱՇ ԷուԿ ձևը, ըստ սրտանոթային համակարգի ցուցանիշների, միջանկյալ դիրք է զբաղեցնում վերը նշված ձևերի միջև: Հրապարակված են տվյալներ ԱՇ ԷուԿ ձև ունեցող անձանց կարդիոհեմոդինամիկայի ցուցանիշների առավել օպտիմալ հարաբերակցությունների և սրտի աշխատանքի մեծ տնտեսման մասին (Малюга Ю.Г., 1988):

Տարբեր հեղինակների հետազոտությունների ենթարկված խմբերում արյան շրջանառության ձևերի բաշխման մասին չկա որևէ օրինաչափություն: Որոշ հեղինակների կարծիքով, գերակշռում են *ԱՇ ՀիպերԿ* ձև ունեցող անձինք (Соколов Е.В. и соавт., 2000): Այլ հետազոտողներ հաղորդում են, որ հետազոտվողների ընդհանուր քանակի մեջ առավելագույն տոկոսը կազմում են *ԱՇ ՀիպոԿ* ձև ունեցող անձինք (Иванова Н.В., 1988; Яковлев Г.М. и соавт., 1991): Հետազոտողների երրորդ խումբն էլ արդյունքներ է ստացել *ԱՇ ԷուԿ* ձև ունեցող անձանց գերակշռման վերաբերյալ (Шхвацабая И.К. и соавт., 1982; Гундаров И.А., 1983):

Չնայած արյան շրջանառության ձևերի ուսումնասիրման ոլորտում վերջին տարիներին ձեռքբերված նկատելի հաջողություններին՝ պատանի մարզիկների հեմոդինամիկայի տիպաբանական առանձնահատկությունների որոշմանը վերաբերող շատ հարցեր շարունակում են մնալ ոչ լիարժեք ուսումնասիրված:

Արյան շրջանառության համակարգի ֆունկցիոնալ բնութագրերի սպեցիֆիկայի բացահայտումը մարզումային պրոցեսի տարբեր փուլերում կօգնի ավելի խորը հասկանալ մարզիկների մոտ դրա առանձին պարամետրերի այս կամ այն փոփոխությունը, ինչը առանձնահատուկ նշանակություն ունի նրանց ֆունկցիոնալ վիճակի ախտորոշման համար:

Այս ուղղությամբ կատարված աշխատանքները ցույց են տալիս, որ մարդկանց մոտ դիտվում է արյան շրջանառության համակարգի առանձին բաժինների գործառնության զուգակցվածություն և համահարաբերակցություն, սակայն կոնկրետ առանձնահատկություններ և նրանց ֆիզիոլոգիական նշանակությունը պահանջում է հետագա ուսումնասիրություն:

ԳԼՈՒԽ 2

ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐՆ ՈՒ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

2.1 Հետազոտությունների կազմակերպումը

Հետազոտությունները անցկացվել են Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի պետական ինստիտուտի կինեզիոլոգիայի ամբիոնում և «Բանանց» պրոֆեսիոնալ ֆուտբոլային ակումբի Երևանի հենակետային մանկապատանեկան ֆուտբոլային դպրոցում: Հետազոտություններին մասնակցել են 9-16 տարեկան 84 պատանի մարզիկ: Հետազոտական խմբում ընդգրկված էին առնվազն 3 տարվա անընդմեջ խաղային և մարզումային փորձ ունեզող պատանի ֆուտբոլիստները:

Պատանի ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի տարիքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրման նպատակով առանձնացվել է չորս տարիքային խումբ.

- *9- 10 տարեկան - 23 մարզիկ,*
- *11-12 տարեկան - 21 մարզիկ,*
- *13-14 տարեկան - 19 մարզիկ,*
- *15-16 տարեկան – 21 մարզիկ:*

Համաձայն հետազոտության նպատակի ուսումնասիրվել են սրտանոթային և արտաքին շնչառության համակարգերի ձևավորված ֆունկցիոնալ առանձնահատկությունները առնվազն 3 տարվա մարզումային ու խաղային փորձ և հեմոդինամիկայի տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ:

Յուրաքանչյուր խմբում սրտանոթային և շնչառական համակարգերի ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատման համար անցկացվել է համալիր հետազոտությունների շարք, որոնց ընթացքում բոլոր հետազոտվողների նկատմամբ պահպանվել են միևնույն պահանջները և պայմանները:

2.2. Հետազոտության մեթոդները

2.2.1 Շնչառական համակարգի ուսումնասիրություն:

Շնչառական համակարգի հետազոտման ծրագիրը ընդգրկում էր թոքային օդափոխությունը բնութագրող մի շարք ցուցանիշների որոշում:

Թոքերի կենսական տարողությունը (ԹԿՏ) (մլ): Թոքերի կենսական տարողության որոշումն իրականացվել է սպիրոմետրի միջոցով:

Մեթոդիկան. ելման դրությունը կանգնած, քիթը սեղմիչով փակած, կատարելով առավելագույն շնչառում մթնոլորտից՝ փորձարկվողին առաջարկվել է աստիճանաբար առավելագույն լիարժեք արտաշնչում կատարել սպիրոմետրի մեջ՝ չփոխելով մարմնի ուղղահայաց դիրքը: Հետազոտությունը կրկնվել է 2-3 անգամ և հաշվի է առնվել լավագույն ցուցանիշը:

ԹԿՏ–ի անհատական ցուցանիշների գնահատումը կատարվել է հետազոտության ժամանակ ստացված ցուցանիշների և նորմայում պահանջվող մեծությունների համեմատման միջոցով *(ԹՊԿՏ),* որոնք հաշվարկվել են հետևյալ բանաձևերով (Мартынов И.Ф., 1971).

ԹՊԿՏ =40 x հասակ + 30 x մարմնի զանգված – 4400 (մլ)

Փաստացի ԹԿՏ-ի և պահանջվող ԹԿՏ-ի հարաբերությունը տոկոսներով արտահայտելու համար կիրառվել է հետևյալ բանաձևը.

Փաստացի ԹԿՏ / պահանջվող ԹԿՏ × 100 %

Նորմայում փաստացի *ԹԿՏ-ն* կազմում է ոչ պակաս, քան պահանջվողի 90%-ը (Дембо А.Г., 1989):

Կենսական ցուցիչը (ԿՑ): Կենսական ցուցիչը *(ԿՑ)* հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով.

ԿՑ = ԹԿՏ / մարմնի զանգված (մլ/կգ)

Թոքերի ուժեղացված կենսական տարողությունը (ԹՈՒԿՏ)՝ որպես բրոնխյալ անցանելիության և շնչառական մկանունքի ֆունկցիոնալ վիճակի ցուցանիշ, գրանցվում է առավելագույն շնչառումից հետո լիարժեք, առավելագույն ուժով արտաշնչման կատարման ժամանակ:

Թոքերի ուժեղացված կենսական տարողությունը առաջին վայրկյանում (ԹՈՒԿՏ$_1$)

Տիֆֆնոյի ցուցիչը – *ԹՈՒԿՏ$_1$* և թոքերի կենսական տարողության տոկոսային հարաբերակցությունը հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով.

Տիֆֆնոյի ցուցիչը = ԹՈՒԿՏ$_1$/ ԹԿՏ × 100 %

Տվյալ ցուցանիշի նորմայի վերաբերյալ միասնական կարծիք դեռևս չկա: Այսպես, ըստ տարբեր հեղինակների տվյալների՝ դրա նորմալ մեծությունը կազմում է 70%-ից մինչև 80-85% (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985; Карпман В.Л. и соавт., 1988):

Շնչառման և արտաշնչման հզորությունը - օդի հոսքի առավելագույն ծավալային արագությունը, ուժեղացված շնչառման և արտաշնչման ժամանակ, չափվել է ՊՏ-1 պնևմոտախոմետրի օգնությամբ:

Մեթոդիկա. սարքի փոխարկիչը տեղադրվում է «արտաշունչ» դիրքում, փորձարկվողի քթին ամրացվում է սեղմիչ: Առավելագույն շնչառումից հետո փորձարկվողը շուրթերով պինդ հերմետիկ բռնում և ատամներով թույլ կծում է խողովակի ծայրը, ինչից հետո կատարում է առավելագույն կտրուկ և ուժեղ արտաշնչում: Այնուհետև սարքի փոխարկիչը դրվում է «շնչառում» դիրքում և խորը արտաշնչման վիճակից փորձարկվողին առաջարկվում է կատարել արագ շնչառում Առաջարկվել է 2-3 փորձ և հաշվի է առնվել լավագույն արդյունքը:

Արտաշնչման արագության առավելագույն ծավալի ստացված տվյալները համեմատվել են պնևմոտախոմետրի անհատական պահանջվող մեծության *(ՊՊՏՄ)* հետ, որը հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով (Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985).

ՊՊՏՄ = ԹԿՏ × 1,24 (լ/վ)

Բրոնխյալ նորմալ անցանելիությանը համապատասխանում է օդի առավելագույն ծախսը, որը հավասար է դրա պահանջվող մեծության 100±20%-ին:

Հիպոքսիկ փորձերը: Շնչառական համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի և թթվածնային անբավարարության նկատմամբ օրգանիզմի կայունության ավելի լիարժեք գնահատման համար հանգստի վիճակում կիրառվել են հետևյալ հիպոքսիկ

փորձերը (Дембо А.Г., 1989; Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991; Граевская Н.Д., Долматова Т.И., 2004):

<u>Շտանգեի փորձը</u> շնչառման փուլում շնչառության կամայական պահումով (ՇԿՊ$_{\text{շնչառում}}$): Փորձարկվողը կատարում է փորձնական շնչառում, այնուհետև ամբողջությամբ արտաշնչում է օդը և լիարժեք *(բայց ոչ սահմանային)* շնչառումից հետո պահում է շունչը: Քիթը սեղմվում է մատներով: Շունչը պահելու ժամանակ միացվում է վարկենաչափը, որը կանգնեցվում է արտաշնչման պահին:

<u>Գենչիի փորձը</u> նույնպես կատարվում է փորձնական շնչառումից և արտաշնչումից հետո արտաշնչման փուլում շնչառության կամայական պահումով (ՇԿՊ$_{\text{արտաշնչում}}$): Կատարելով շնչառում՝ փորձարկվողը կատարում է հանգիստ *(բայց ոչ հնարավոր սահմանային)* արտաշնչում և պահում է շնչառությունը: Այդ պահից միացվում է վարկենաչափը, որը կանգնեցվում է առաջին շնչառման պահին:

Ըստ հիպոքսիկ փորձերի ցուցանիշների մեծությունների՝ կարելի է անուղղակիորեն դատել նյութափոխանակության գործընթացների մակարդակի, հիպոքսեմիայի և հիպոքսիայի նկատմամբ շնչառական կենտրոնի հարմարողականության աստիճանի, ինչպես նաև սրտամկանի աջ *(Շտանգեի փորձ)* և ձախ *(Գենչիի փորձ)* փորոքների վիճակի մասին:

<u>Սկիբինսկու ցիրկուլյատոր-ռեսպիրատորային գործակիցը (ՍՑՌԳ)</u> սրտանոթային և շնչառական համակարգերի ֆունկցիաների կոմբինացված գնահատման համար հաշվարկվել է հետևյալ բանաձևով (Бубэ Х. и соавт., 1968).

$$\text{ՍՑՌԳ} = (\text{ԹԿՏ} \times \text{ՇԿՊ}_{\text{շնչառում}} \times 10) / \text{ՍԿՀ}$$

որտեղ **ԹԿՏ** – թոքերի կենսական տարողությունն է (լ),

ՇԿՊ$_{\text{շնչառում}}$ – շնչառության կամայական պահումն է շնչառման ժամանակ (վրկ),

ՍԿՀ – սրտի կծկումների հաճախականությունն է հանգստի վիճակում 1 րոպեում:

Գնահատումը.

ՍՑՌԳ < 5 – շատ վատ,

5-10 - անբավարար,

10-30 - բավարար,

30-60 - լավ,

60 և > - շատ լավ:

2.2.2 Սրտանոթային համակարգի ուսումնասիրություն:

Սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատման համար որոշվել են հետևյալ ցուցանիշները.

<u>Սրտի կծկումների հաճախականությունը</u> (ՍԿՀ) անոթազարկի որոշումն է շոշափման մեթոդով և էլեկտրասրտագրության միջոցով (զ./ր):

<u>Զարկերակային ճնշումը</u> (ԶՃ) սիստոլիկ և դիաստոլիկ զարկերակային ճնշումների (ԶՃս և ԶՃդ, համապատասխանաբար) չափումն է Ռիվա-Ռոչիի սարքի օգնությամբ՝ Կորոտկովի մեթոդով (մմ ս.ս.):

- *Միջին զարկերակային ճնշումը (ԶՃմիջ.)* (մմ ս.ս.) հաշվարկվել է Հիկմանի բանաձևով (Савицкий Н.Н., 1974).

$$ԶՃմիջ. = ԶՃդ + (ԶՃս - ԶՃդ) / 3$$

- *Անոթազարկային ճնշումը (ԱՃ)* (մմ ս. ս.) հաշվարկվել է սիստոլիկ և դիաստոլիկ ճնշումների մեծությունների տարբերությամբ, ըստ որի անուղղակիորեն դատում են սրտի սիստոլիկ ծավալի մասին.

$$ԱՃ= ԶՃս – ԶՃդ$$

<u>Կրկնակի արտադրյալը (ԿԱ) (Ռոբինսոնի ցուցիչը)</u> հաշվարկվել է *ՍԿՀ* –ի և *ԶՃս-ի* մեծություններով՝ ըստ հետևյալ բանաձևի՝

$$ԿԱ = (ՍԿՀ \times ԶՃս) /100$$

Որքան ցածր է ԿԱ հանգստի վիճակում, այնքան ավելի բարձր են երեխաների աերոբ էներգաապահովման առավելագույն հնարավորությունները և սոմատիկ առողջության մակարդակը:

Գնահատումը.

ԿԱ = 93-100 - անբավարար

76-92 - միջին

70-75 - լավ

<u>Սրտային ցուցանիշները</u> որոշվել են մարմնի ինտեգրալ ռեոգրաֆիայի մեթոդով *(ՄԻՌԳ)* «Դիամանտ-ՌԿՍՄ» համակարգչային համալիր ծրագրային սարքավորման միջոցով, կարդիոռեսպիրատոր համակարգի, մարմնի զանգվածի կազմի և մարդու հյուսվածքների հիդրատացիայի հետազոտման համար:

«Դիամանտ-ՌԿՍՄ» համալիրը կազմված է մի շարք զուգահեռ միացված սարքերից (ռեո-, կարդիո-, սպիրո- վերլուծիչները և կարդիոռեսպիրատոր համակարգի մոնիտորը), որոնք թույլ են տալիս օպերատիվ կերպով ռեալ ժամանակային ռեժիմում գնահատել օրգանիզմի հիմնական վեգետատիվ համակարգերի ֆունկցիոնալ վիճակը:

Մարմնի ինտեգրալ ռեոգրաֆիայի մեթոդով *(ՄԻՌԳ)* հետազոտությանը մասնակցած ֆուտբոլիստների մոտ որոշվել են սրտանոթային համակարգի ֆունկցիաների մի շարք ցուցանիշներ.

- սրտի կծկումների հաճախականությունը *(ՍԿՀ)*, 1 ր-ում,
- սրտի սիստոլիկ ծավալը, *(ՍՍԾ)*, մլ,
- սրտի րոպեական ծավալը *(ՍՐԾ)*, լ/ր,
- սրտային ցուցիչը *(ՍՑ)*, լ/ր/մ^2:

<u>Արյան շրջանառության ձևերը (հիպեր-, հիպո- և էուկինետիկ):</u>

Արյան շրջանառության ձևերը որոշելու համար մենք կիրառել ենք Ի.Կ. Շխվացաբայայի և համահեղինակների (1982) կողմից մշակված գիտական մեթոդը՝ ըստ սրտային ցուցչի մեծության *(աղյուսակ 1):*

Աղյուսակ 1

Արյան շրջանառության ձևերի որոշումը՝ ըստ սրտային ցուցչի մեծության

Արյան շրջանառության ձևերը	**Տարիքը**			
	9-10 տ.	**11-12 տ.**	**13-14 տ.**	**15-16 տ.**
	Սրտային ցուցիչը (լ/ր/մ^2)			
Հիպոկինետիկ	2,9-3,8	2,7-2,9	2,7-2,9	1,8-2,7
Էուկինետիկ	3,9-4,8	3,0-4,3	3,0-4,3	2,8-3,6
Հիպերկինետիկ	4,9-5,7	4,4-5,3	4,4-5,3	3,7-4,8

2.2.3 Վիճակագրական վերլուծության մեթոդները

Հետազոտության արդյունքների մշակման համար կիրառվել են վիճակագրական վերլուծության ընդունված մեթոդները (Зациорский В.М., 1969): Հետազոտվող ցուցանիշներից յուրաքանչյուրի համար հաշվարկվել է միջին արժեքը, միջին ստանդարտ շեղումը: Հետազոտվող ցուցանիշների միջին արժեքների տարբերության հավաստիության գնահատումը իրականացվել է Ստյուդենտի t չափորոշիչով՝ 1%, 5%, և 0,1% արժանահավատության մակարդակներով:

Սեփական հետազոտությունների արդյունքները և նրանց քննարկումը

ԳԼՈՒԽ 3

ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ՍՐՏԱՆՈԹԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

3.1 9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի տարիքային առանձնահատկությունները

Սրտանոթային համակարգն (ՍԱՀ) իրենից ներկայացնում է ֆունկցիոնալ համակարգ, որտեղ գործունեության վերջնական արդյունքը ամբողջական օրգանիզմի գործառնության նախատեսված մակարդակի ապահովումն է, որին պետք է համապատասխանի արյան շրջանառության համակարգի գործառնության համարժեք մակարդակը (Судаков К.В., 2000):

ՍԱՀ-ի ֆունկցիոնալ վիճակի բարձր մակարդակը բավականին կարևոր է շարժողական համակարգի բարձր աշխատունակության և ֆիզիկական բեռնվածությանը օրգանիզմի ադեկվատ հարմարողականության ապահովման համար: Սրտանոթային համակարգի հիվանդություններն ու դրա ֆունկցիայի խանգարումներն էականորեն սահմանափակում են սպորտային աշխատունակությունը, իսկ նրանցից որոշները ուղղակի հակացուցում են սպորտով զբաղվել: Այս ամենը սահմանում է սրտանոթային համակարգի վիճակի մանրակրկիտ վերահսկողության նշանակությունը պատանի մարզիկների համար շարժողական ռեժիմ նշանակելիս:

Մեր աշխատանքում պատանի ֆուտբոլիստների արյան շրջանառության համակարգի տարիքային առանձնահատկությունները գնահատելիս պարզվեց, որ հարաբերական հանգստի վիճակում հեմոդինամիկայի հիմնական ցուցանիշները գտնվում են ընդունված տարիքային նորմերի սահմաններում: Տարիքի մեծացման և խաղային ստաժի ավելացման հետ զուգընթաց տեղի է ունենում ՍԿՀ-ի դանդաղեցում, ՋՃմիջ.-ի, ԱՃ-ի բարձրացում, աճում է սրտի սիստոլիկ և րոպեական ծավալների մեծությունը *(աղյուսակ 2)*:

Աղյուսակ 2

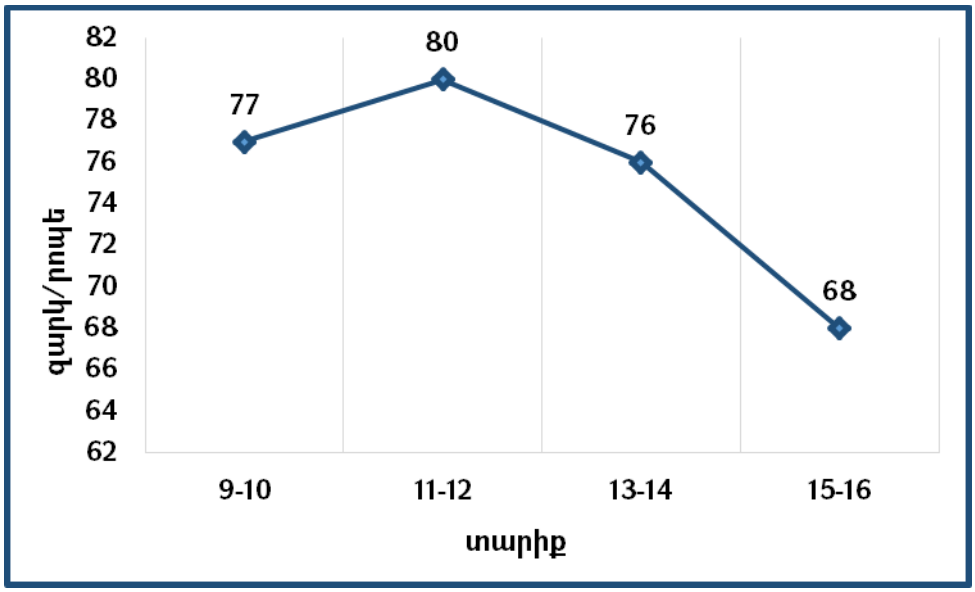
Պատանի ֆուտբոլիստների արյան շրջանառության ցուցանիշների տարիքային դինամիկան

Ցուցանիշները	**Տարիքը**			
	9-10տ.	**11-12տ.**	**13-14տ.**	**15-16տ.**
ՍԿՀ (զ./րոպե)	77±5	87±3	76±4	68±5
ԶՃս (մմ ս.ս.)	97±13	102±12	102±10	114±6
ԶՃդ (մմ ս.ս.)	57±7	62±6	62±8	70±6
ԶՃմիջ. (մմ ս.ս.)	68±6,6	72±5,3	76±3,8	115±14,2*
ԿԱ (պայմ. միավ.)	70,5±1,3	73,2±1,6	75,3±2,1	77,8±2,5
ԱՃ (մմ ս.ս.)	40±4	30±6	40±5	44±7
ՍՍԾ (մլ)	53,0±4,2	62,5±4,7	68,4±5,1	61,8±3,9
ՍՐԾ (լ/րոպե)	4,1±0,56	5,0±0,62	5,2±0,34	4,2±0,72
ՍՑ (լ/րոպե/մ^2)	3,9±0,7	4,2±0,8	3,7±0,5	2,54±0,4
* - հավաստի տարբերվում է նախորդ տարիքային խմբից: $p<0,05$				

Սրտի կծկումների հաճախականության փոփոխությունը դասվում է միջավայրի տարբեր գործոնների նկատմամբ արյան շրջանառության համակարգի հարմարողականության կարևորագույն ցուցանիշների շարքին: *ՍԿՀ-ն* իրենից ներկայացնում է *ՍԱՀ-ի* ֆունկցիոնալ վիճակի լաբիլ ցուցանիշ: Այն փոխվում է ինչպես երեխայի աճի ընթացքում, այնպես էլ ներքին և արտաքին գրգռիչների ազդեցության տակ: Երեխաների մոտ *ՍԿՀ-ն* ավելի շատ է ենթարկվում արտաքին ներգործությունների՝ ֆիզիկական վարժությունների, էմոցիոնալ լարվածության և այլնի ազդեցությանը:

Տարիքային զարգացման ընթացքում տեղի է ունենում *ՍԿՀ-ի* դանդաղեցում (ծննդից մինչև 15 տարեկան 140-ից մինչև 70-75 զ/ր-ում), որը դեռահասության

շրջանում մոտենում է մեծահասակների մոտ ընդունված ցուցանիշին: ՍԿՀ-ի օրինաչափ դանդաղեցումը տարիքի հետ կապված է սրտի մորֆոլոգիական և ֆունկցիոնալ ձևավորման, արյան սիստոլիկ արտամղման մեծացման և թափառող նյարդի կենտրոնի զարգացման և ազդեցության կայացման հետ: Սրտի գործունեության վրա թափառող նյարդի ազդեցության ձևավորման հապաղումը կարող է վկայել երեխայի ֆիզիկական զարգացման հապաղման մասին: Մի շարք հեղինակներ (Абрамова Е.Г., 1980; Калюжная Р.А., 1983) *ՍԿՀ-ի* հարաբերական արագացում են հայտնաբերել սեռական հասունացման շրջանում գտնվող անհատների, հատկապես աքսելերանտների մոտ: Դա հավանաբար կապված է օրգանիզմում բուռն նեյրոէնդոկրին վերակառուցման հետ (Белоконь Н.А., Кубергер М.Б., 1987; Осколкова М.К., Куприянова О.О. 2001):



Նկ.1. Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի կծկումների հաճախականության տարիքային դինամիկան

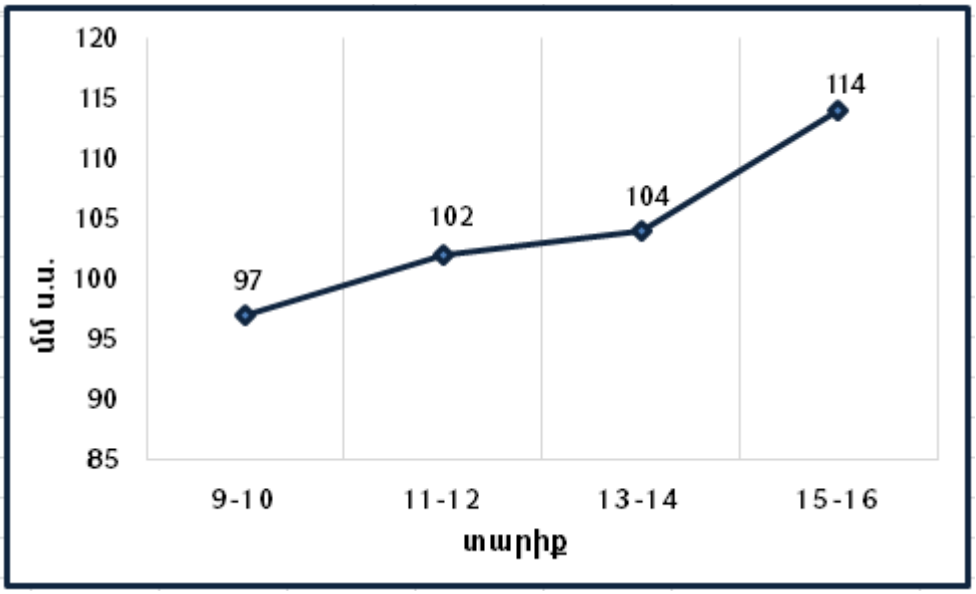
Մեր հետազոտության արդյունքների համաձայն՝ 9-ից մինչև 16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների մոտ տեղի է ունենում *ՍԿՀ-ի* դանդաղեցում հանգստի վիճակում, բացառությամբ՝ 11-12 տարեկանում վերջինիս հարաբերական մեծացման, որը կապված է օրգանիզմի ինտենսիվ աճի շրջանի հետ *(նկար 1)*:

Զարկերակային ճնշումը (ԶՃ) պայմանավորված է կարգավորման նյարդահումորալ օղակի ձևավորմամբ, բայց մինչև այժմ նրա տարիքային դինամիկան ամբողջովին պարզ չէ, չնայած դիտվում են նաև ընդհանուր կենսաբանական

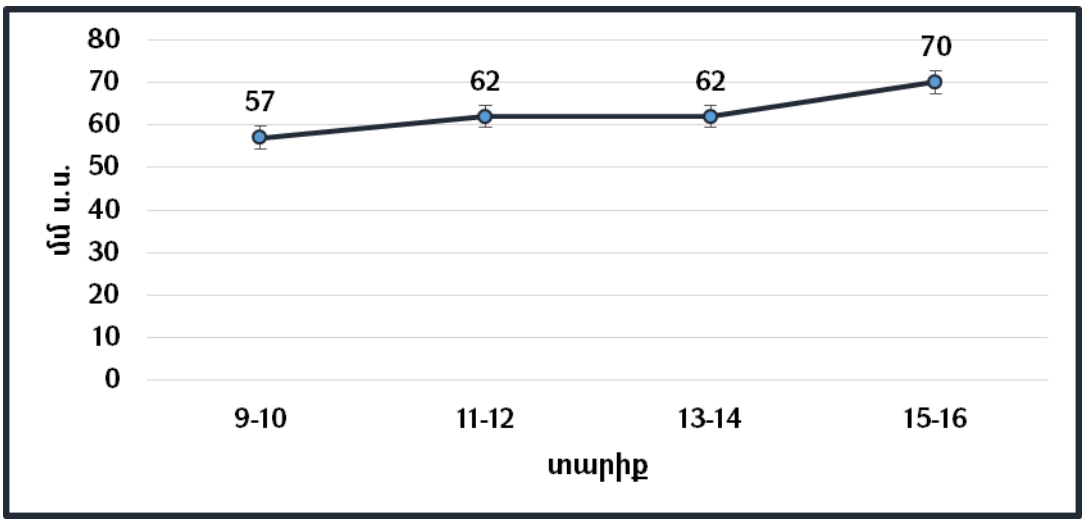
օրինաչափություններ. երեխայի աճին զուգընթաց տեղի է ունենում *ՀՃ-ի* բոլոր տեսակների անհավասարաչափ մեծացում (Калюжная Р.А., 1983): *ՀՃ-ի* մեծության վրա, բացի հիմնական գործոններից *(սրտի կծկումների ուժը, անոթների լուսանցքի մեծությունը, շրջանառող արյան քանակը, դրա մածուցիկությունը),* մեծ ազդեցություն են ունենում նաև այն գործոնները, որոնք դժվար են ենթարկվում հաշվառման: *ՀՃ-ի* մակարդակը կարող է կախված լինել կյանքի պայմաններից, բնակության աշխարհագրական պայմաններից, ինչպես նաև երեխաների ու դեռահասների ֆիզիկական զարգացումից (Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991):

Սիստոլիկ զարկերակային ճնշումն արտացոլում է անոթային համակարգի որոշակի հատվածում շարժվող արյան զանգվածի պոտենցիալ և կինետիկ էներգիայի գումարը, ուստի և այն հանդիսանում է սրտի աշխատանքը բնութագրող կարևորագույն գործոնը: Դիաստոլիկ ճնշումը գլխավորապես պայմանավորված է անոթների պերիֆերիկ դիմադրության մեծությամբ, զարկերակների առաձգականության մոդուլով և սրտի կծկումների հաճախականությամբ (Савицкий Н.Н., 1974):

Սիստոլիկ և դիաստոլիկ ՀՃ մեծությունների տարիքային դինամիկան ներկայացված է *նկար 2 և 3-ում:*



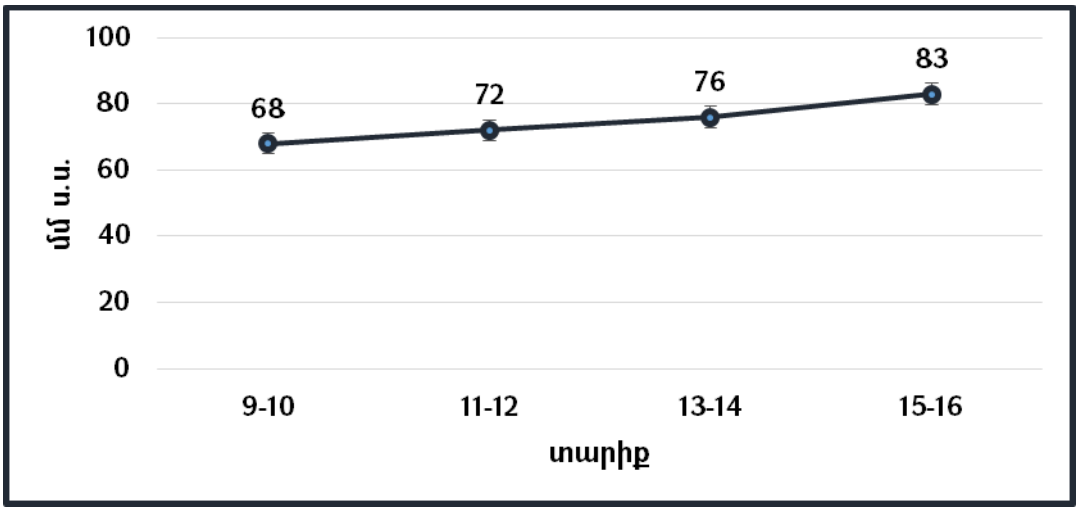
Նկ.2. Պատանի ֆուտբոլիստների սիստոլիկ զարկերակային ճնշման տարիքային դինամիկան



Նկ.3. Պատանի ֆուտբոլիստների դիաստոլիկ զարկերակային ճնշման տարիքային դինամիկան

Ինպես երևում է ներկայացված գծագրերից, 9-14 տարիքային ինտերվալում *ԶՃս-ն* և *ԶՃդ-ն* այնքան էլ ցուցանշական չեն, սակայն ունեն բարձրացման միտում: 14-16 տարիքային շրջանում տեղի է ունենում ցուցանիշների կտրուկ աճ: Կարևոր է նշել, որ այդ կտրուկ աճը համընկնում է մանկության երկրորդ շրջանի ավարտի հետ և դիտվում է դեռահասության շրջանի ողջ ընթացքում (14-16 տարեկան՝ ըստ 1965 թվականի ԽՍՀՄ ՄԳԱ դասակարգման):

Արյան շրջանառության համակարգի վիճակի կարևորագույն ցուցանիշ է միջին զարկերակային ճնշումը *(ԶՃմիջ.)*, որն արտացոլում է արյան անընդհատ շարժման էներգիան *(նկար 4)*: Ի տարբերություն սիստոլիկ և դիաստոլիկ ճնշումներին՝ *ԶՃմիջ.-ը* պահպանվում է մեծ կայունությամբ:

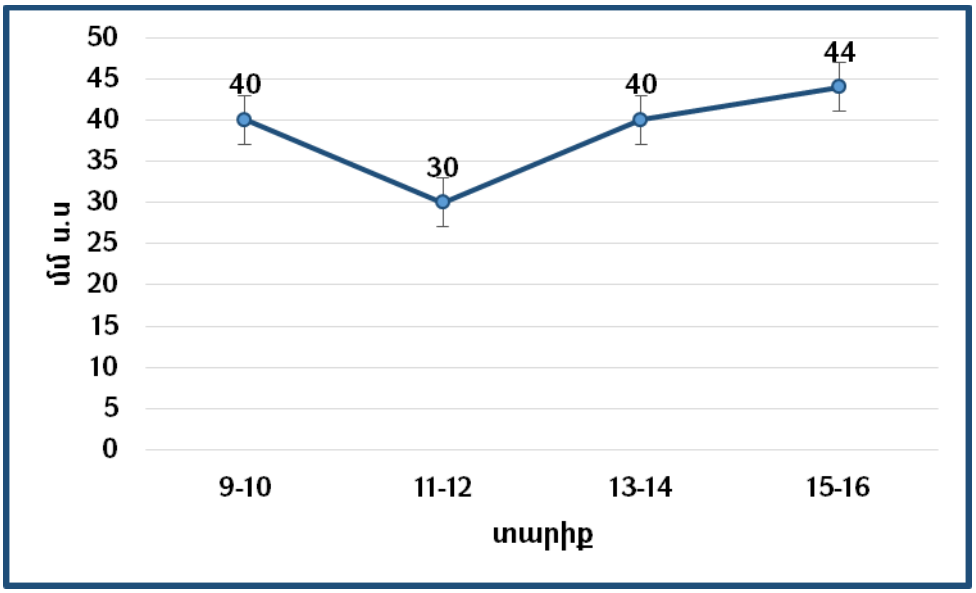


Նկ.4. Պատանի ֆուտբոլիստների միջին զարկերակային ճնշման տարիքային դինամիկան

Հետազոտության արդյունքների համեմատական վերլուծության ժամանակ մեր կողմից բացահայտվեց, որ պատանու աճին զուգընթաց տեղի է ունենում զարկերակային ճնշման բոլոր տեսակների աճ *(նկար 2-5)*:

Զարկերակային ճնշումը *(ԶՃ)* առանձնացված բոլոր խմբերում տվյալ տարիքի հետազոտվողների համար գտնվում է միջին մեծությունների սահմանում. սիստոլիկ *ԶՃ-ի (ԶՃս)* տատանումներով 9-10 տարեկանում՝ 84-ից մինչև 110 մմ ս.ս., դիաստոլիկ *ԶՃ-ի (ԶՃդ)* տատանումներով՝ 50-64 մմ ս.ս., 11-12 տարեկանում *ԶՃս-ն* գտնվում է 90-114 մմ ս.ս. սահմաններում, *ԶՃդ-ն* 56-68 մմ ս.ս., 13-14 տարեկանում *ԶՃս-ն* տատանվում է 94-114 մմ ս.ս., իսկ *ԶՃդ-ն*՝ 54-70 մմ ս.ս., 15-16 տարեկանում *ԶՃս-ն*՝ 108-120 մմ ս.ս., իսկ *ԶՃդ-ն*՝ 64-76 մմ ս.ս. սահմաններում: Այսպիսով, զարկերակային ճնշման հավաստի բարձրացում դիտվում է միայն 15-16 տարեկանում: *ԶՃմիջ.-ը* տարիքին զուգընթաց մեծանում է 68±6,6 մինչև 115±14 մմ ս.ս.:

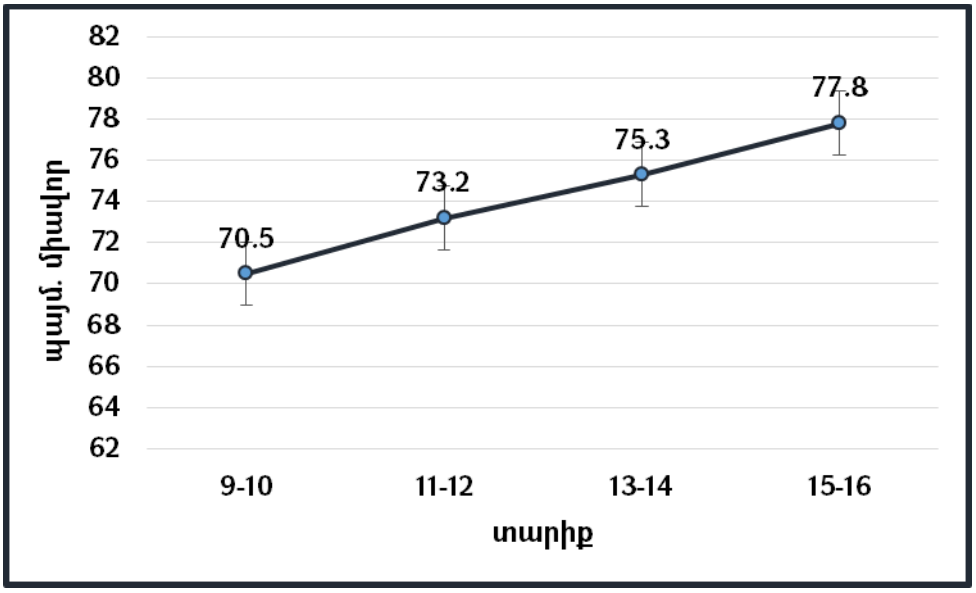
Անոթազարկային ճնշումը արյան շրջանառության արդյունավետության չափորոշիչներից մեկն է: Հետազոտության արդյունքում բացահայտվել է, որ տարիքին զուգընթաց պատանի մարզիկների մոտ *ԱՃ-ի* մեծությունը ավելանում է: Ամենամեծ աճը նկատվում է 13-14 տարեկանում *(հիմնականում ԶՃս-ի աճի հաշվին)*:



Նկ.5. Պատանի ֆուտբոլիստների անոթազարկային ճնշման տարիքային դինամիկան

Համաձայն Գ.Լ. Ապանասենկոյի՝ սրտի սիստոլիկ աշխատանքը բնութագրող ցուցանիշը՝ կրկնակի արտադրյալը (ԿԱ), արտացոլում է աերոբ հնարավորությունները և ընդհանուր առմամբ սոմատիկ առողջության մակարդակը (Апанасенко Г.Л., 2003):

Մեր հետազոտության արդյունքում հաստատվեց, որ *ԿԱ-ի* ցուցանիշում, որն արտացոլում է նաև սրտի մեխանիկական գործունեությունը և արյան շրջանառության համակարգի վիճակը, չկան հավաստի տարբերություններ տարբեր տարիքային խմբերի պատանի ֆուտբոլիստների մոտ, բայց դիտվում է նրա աստիճանական ավելացման միտում, քանի որ մեծանում է աճող օրգանիզմի հյուսվածքների թթվածնային պահանջը: 9-10-ից մինչև 15-16 տարեկան *ԿԱ-ն* մեծանում է 70,5-ից մինչև 78 պայմանական միավոր: Տարիքային փոփոխությունները վկայում են այն մասին, որ 9-10 տարեկանում միոկարդի թթվածնային պահանջը և օրգանիզմի կողմից նրա յուրացումը նվազագույնն է *(նկար 6)*:

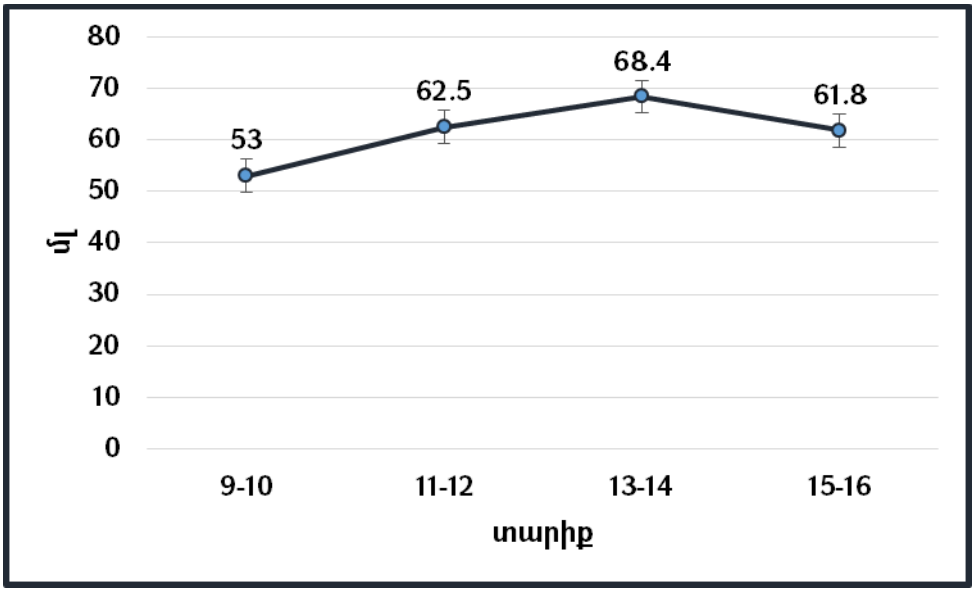


Նկ.6. Պատանի ֆուտբոլիստների կրկնակի արտադրյալի ցուցանիշի տարիքային դինամիկան

Սրտի աշխատանքի օպտիմալության գնահատման համար սովորաբար կիրառվում է սրտի րոպեական ծավալը՝ որպես գլխավոր հեմոդինամիկ ցուցանիշ: Տարիքին զուգընթաց *ՍՐԾ-ն* և ՍՍԾ-ն մեծանում են, ինչը սրտի համար ապահովում է ֆիզիկական բեռնվածության հանդեպ աճող հարմարողական հնարավորություններ:

Դրա հետ մեկտեղ *ՍՍԾ-ն* ավելի շատ է փոփոխվում, քան *ՍՐԾ-ն՝ ՍԿՀ-ի* նվազման հետևանքով երեխայի զարգացմանը և աճին զուգընթաց (Белоконь Н.А., Кубергер М.Б., 1987; Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991; Осколкова М.К., Куприянова О.О., 2001): ՍՍԾ-ի ամենամեծ աճը տեղի է ունենում սեռական հասունացման շրջանում (Абрамова Е.Г., 1980):

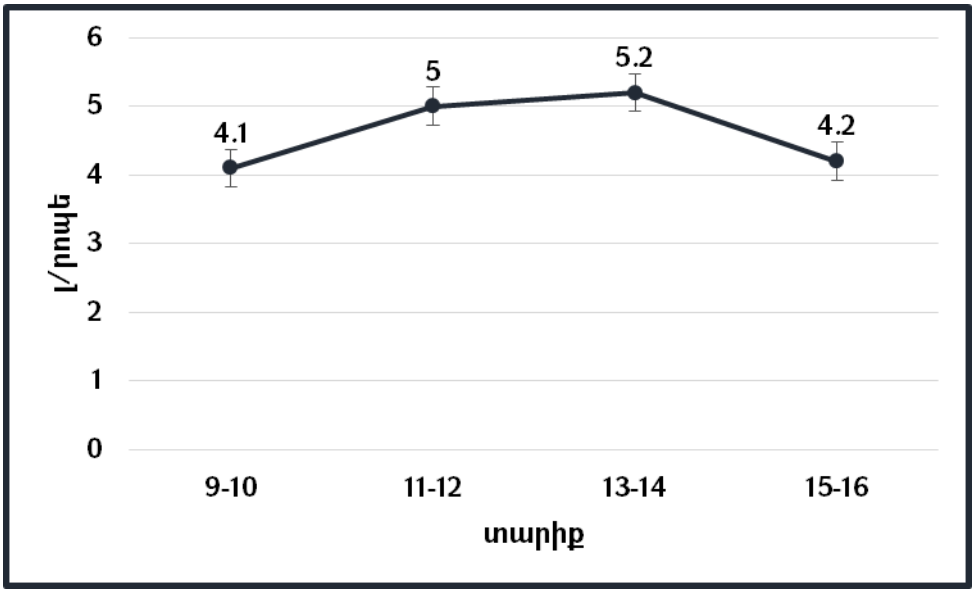
Հետազոտության արդյունքում հաստատվել է, որ հետազոտվողների բոլոր տարիքային խմբերի *ՍՍԾ-ի* և *ՍՐԾ-ի* մեծություններում հավաստի տարբերություններ չեն հայտնաբերվել, բայց 13-14տ. պատանի ֆուտբոլիստների մոտ *(սեռական հասունացման շրջան)* բացարձակ արժեքներում *ՍՐԾ-ի* միջին ցուցանիշը փոքր-ինչ ավելի բարձր է՝ *ՍՍԾ-ի* մեծացման հաշվին *ՍԿՀ-ի* ավելի փոքր արժեքների դեպքում: Հեմոդինամիկայի տվյալ ռեակցիան ընդունված է համարել առավել խնայող (Карпман В.Л. Любина Б.Г., 1982; Уилмор Дж. Х., Костил Д. Л., 2001) *(նկար 7-8)*:



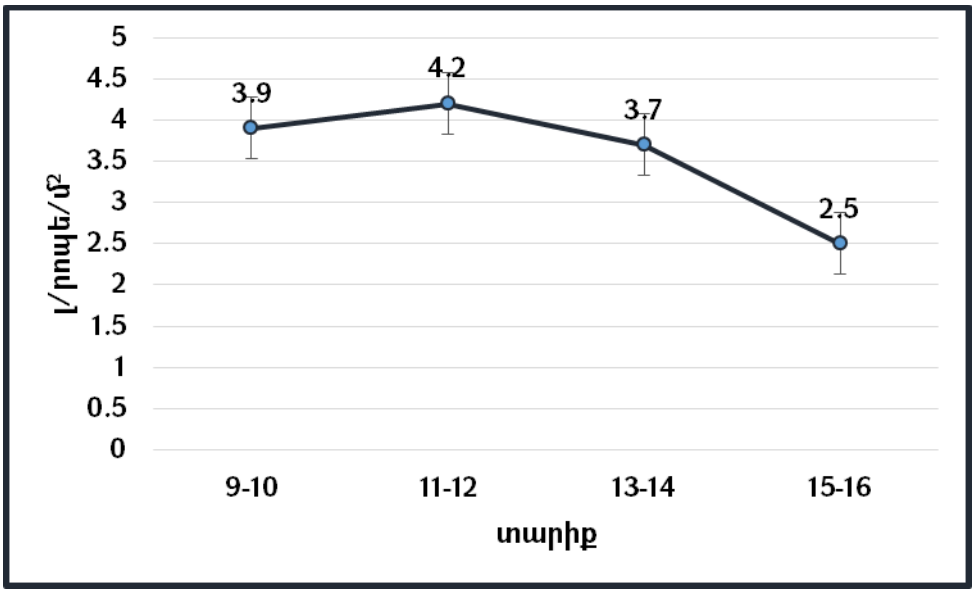
Նկ.7. Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի սիստոլիկ ծավալի տարիքային դինամիկան

ՍՍԾ-ի և *ՍՐԾ-ի* մեծությունների օբյեկտիվ գնահատումը, ըստ որոշ հետազոտողների, հնարավոր է միայն՝ հաշվի առնելով մարմնի հասակի և զանգվածի արժեքները, նրանց կարծիքով, առաջանում է *ՍՑ-ի* որոշման անհրաժեշտություն, որը բնութագրում է *ՍՐԾ-ի* հարաբերությունը մարմնի մակերեսի միավորին (Савицкий Н.Н., 1974; Дембо А.Г., Земцовский Э.В., 1985; Быков Е.В. и соавт., 1998):

Երեխաների տարիքի աճի հետ *ՍՅ-ն* նվազում է հիմնային փոխանակության նվազման արդյունքում (Савицкий Н.Н., 1974; Вульфсон И.Н. и соавт., 1975; Иванова Н.В., 1988; Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991):



Նկ.8. Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի ռոպեական ծավալի տարիքային դինամիկան



Նկ.9. Պատանի ֆուտբոլիստների սրտային ցուցչի տարիքային դինամիկան

Մեր հետազոտության արդյունքները բացահայտեցին, որ *ՍՅ-ի* մեծությունը նվազում է 9-10 տարեկանում 3,89±0,7լ/ր/մ^2-ից մինչև 2,54±0,4լ/ր/մ^2՝ 15-16տ.-ում *(նկար 9)*:

ՍՅ-ի հավաստի նվազումը վկայում է 15-16տ. սրտանոթային համակարգի գործառնության առավել խնայող ռեժիմի ձևավորման մասին:

3.2 9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի տարիքային առանձնահատկությունները՝ ըստ հեմոդինամիկայի ձևերի

Անցկացրած հետազոտությունների վերլուծությունը յուրաքանչյուր տարիքային խմբի պատանի ֆուտբոլիստների շրջանում բացահայտեց արյան շրջանառության բոլոր երեք ձևերի առկայությունը:

Ստորև բերված աղյուսակում ներկայացված է յուրաքանչյուր տարիքային խմբի ֆուտբոլիստների մոտ առկա արյան շրջանառության ձևերի քանակական և տոկոսային հարաբերակցությունը *(աղյուսակ 3, նկար 10):*

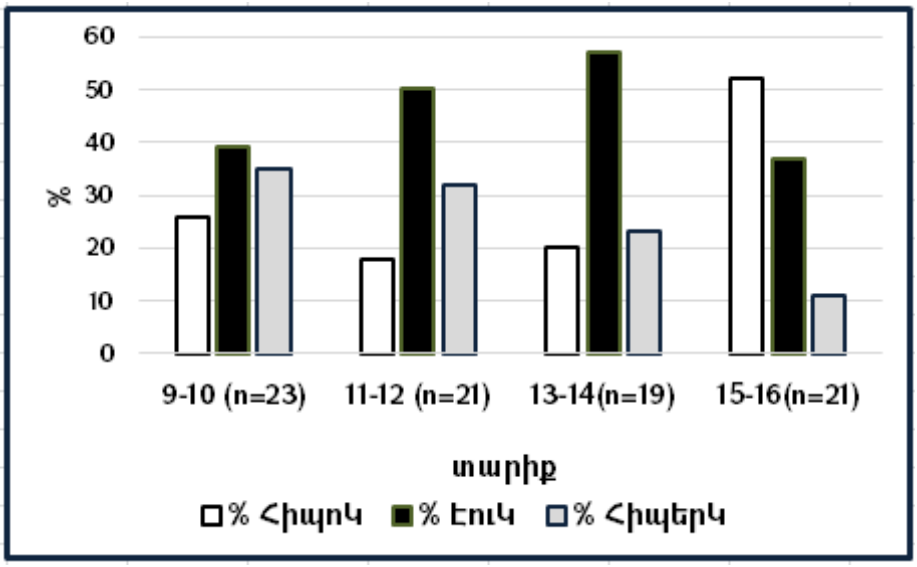
Աղյուսակ 3

Պատանի ֆուտբոլիստների արյան շրջանառության ձևերի տոկոսային հարաբերակցությունը

Տարիքը	Արյան շրջանառության ձևերը, %		
	ՀիպոԿ	ԷուԿ	ՀիպերԿ
9-10 (n=23)	6 (26%)	9 (39%)	8 (35%)
11-12 (n=21)	4 (18%)	10 (50%)	7 (32%)
13-14 (n=19)	4 (20%)	10 (57%)	5 (23%)
15-16 (n=21)	11 (52%)	8 (37%)	2 (11%)

Հեմոդինամիկայի տեսակների տոկոսային հարաբերակցությունն արտահայտող նկ. 10-ից երևում է, որ 9-10 տարիքային խմբում գերակշռում են արյան շրջանառության էուկինետիկ և հիպերկինետիկ ձևեր ունեցող հետազոտվողները (39% և 35%): Սեռական հասունացման սկզբնական շրջանում (11-12տ.) և 13-14տ. դեռահասների խմբում գերակշռում է ԷուԿ (50% և 57%) և նվազում է ՀիպերԿ ձևեր ունեցող մարզիկների թիվը (32% և 23%):

15-16 տարեկանում բացահայտվել է արյան շրջանառության ՀիպոԿ ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների գերակշռում (52%) և էուԿ (37%) ու հիպերկինետիկ (11%) ձևեր ունեցող մարզիկների թվի նվազում:



Նկ.10 Պատանի ֆուտբոլիստների տոկոսային բաշխվածությունը՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի

Աղյուսակ 4

9-10 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների հիմնական հեմոդինամիկ ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=23) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	ՀիպոԿ	ԷուԿ	ՀիպերԿ
Սիստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	94,2±7,5	90,3±9,1	84,0±2,2
Դիաստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	60,8±5,5	60,8±5,5	48,0±5,7
Միջին ԶՃ (մմ ս.ս.)	71,9±5,6	66,6+5,5	60,0+4,1
Անոթազարկային ճնշում (մմ ս.ս.)	33,3±5,8	33,3±5,8	36,0±5,5
Սրտի կծկումների հաճախականություն (զ/ րոպե)	73,1±1,6	80,9±1,3	82,8±1,9
Սիստոլիկ ծավալ (մլ)	50,2±1,1	55,7±1,0	58,9+2,4
Սրտի րոպեական ծավալ (լ/րոպե)	3,7±0,1	4,5±0,9	4,9+0,1

Հետազոտության հետագա արդյունքները մշակվել են՝ հաշվի առնելով յուրաքանչյուր տարիքային խմբում բացահայտված արյան շրջանառության ձևերը:

Հետազոտության արդյունքում բացահայտվել է, որ բոլոր տարիքային խմբերում արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ դիտվում են հեմոդինամիկայի սպեցիֆիկ առանձնահատկություններ *(աղյուսակ 4-7)*:

Աղյուսակ 5

11-12 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների հիմնական հեմոդինամիկ ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=21) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	ՀիպոԿ	ԷուԿ	ՀիպերԿ
Սիստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	101,0±6,5	96,2±7,7	97,3±5,9
Դիաստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	69,0±2,2	61,3±4,9	60,5±7,2
Միջին ԶՃ (մմ ս.ս.)	79,7+3,6	72,9±5,3	72,8±6,2
Անոթազարկային ճնշում (մմ ս.ս.)	32,0±4,5	34,8±5,8	36,8±6,1
Սրտի կծկումների հաճախականություն (զ./ րոպե)	72,0+1,3	76,1+1,5	85,9+1,8
Սիստոլիկ ծավալ (մլ)	62,4±0,3	68,1±0,7	69,6+1,5
Սրտի րոպեական ծավալ (լ/րոպե)	4,5±0,1	5,2±0,1	5,9±0,1

Աղյուսակ 6

13-14 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների հիմնական հեմոդինամիկ ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=19) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	Հիպոկ	Էուկ	Հիպերկ
Սիստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	109,6±8,	103,3±10	100,8±9,5
Դիաստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	66,1±7,6	61,5±7,1	58,8±6,4
Միջին ԶՃ (մմ ս.ս.)	80,6+7,8	75,4±7,7	72,8+7,1
Անոթազարկային ճնշում (մմ ս.ս.)	43,6±6,3	41,8±6,9	42,1±5,8
Սրտի կծկումների հաճախականություն (զ./ րոպե)	69,6+2,4	74,5+1,4	87,7±2,5
Սիստոլիկ ծավալ (մլ)	66,6±1,6	67,1+1,1	68,5+1,2
Սրտի րոպեական ծավալ (լ/րոպե)	4,6±0,2	4,9±0,1	5,9±0,1

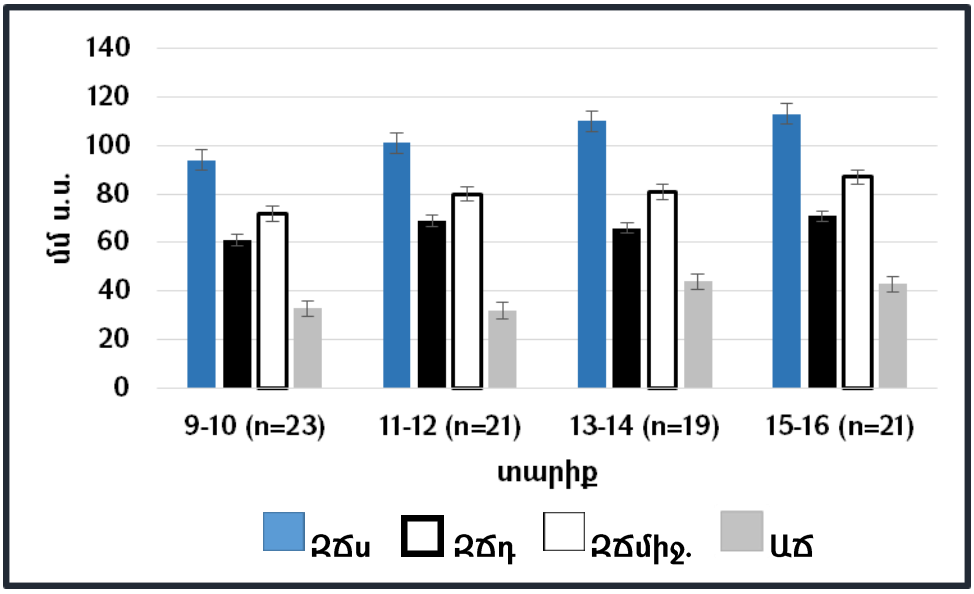
Աղյուսակ 7

15-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների հիմնական հեմոդինամիկ ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=21) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	Հիպոկ	Էուկ	Հիպերկ
Սիստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	113,2±6,4	110,6±9,5	100,3+4,7
Դիաստոլիկ ԶՃ (մմ ս.ս.)	70,5±4,7	66,1±6,0	54,6+5,3
Միջին ԶՃ (մմ ս.ս.)	86,7+7,5	82,8±6,4	70,3+4,5
Անոթազարկային ճնշում (մմ ս.ս.)	42,7±5,2	44,4±4,6	45,4+4,4
Սրտի կծկումների հաճախականություն (զ./ րոպե)	68,2±1,4	74,2+2,2	76,4+1,7
Սիստոլիկ ծավալ (մլ)	64,1+1,1	59,8±2,9	68,8+2,6
Սրտի րոպեական ծավալ (լ/րոպե)	4,4±0,1	4,7+0,3	5,7±0,1

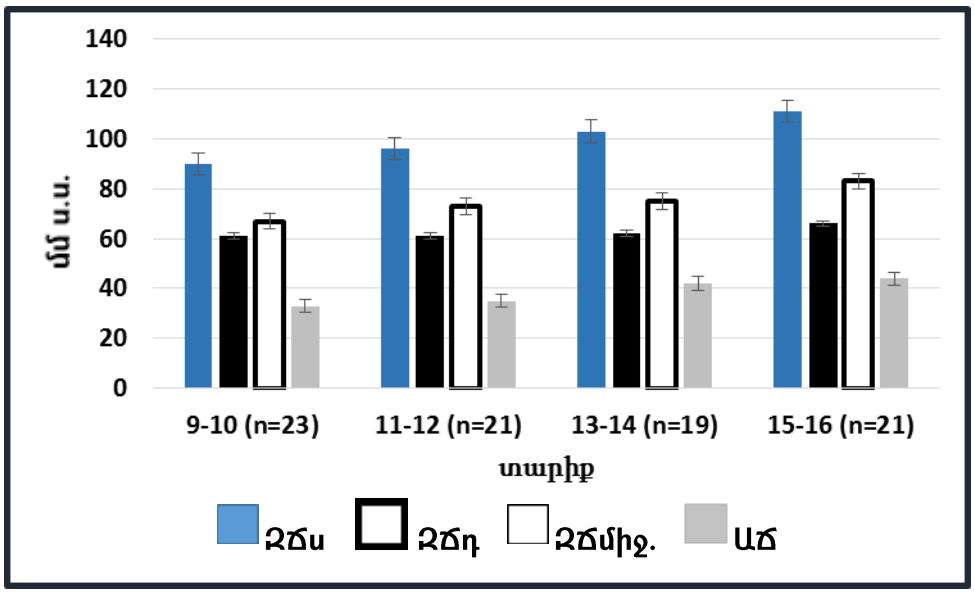
Այսպիսով, *ԱՇ ՀիպոԿ* ձևի դեպքում հեմոդինամիկայի հիմնական ցուցանիշները բնութագրվում են *ՋՃ-ի* բոլոր տեսակների ավելի բարձր արժեքներով և *ՍՍԾ-ի* և *ՍՐԾ-ի* ամենացածր արժեքներով *(նկար 11-15)*:

Դատելով մեր հետազոտությունների արդյունքներից, որոնք վկայում են *ՀիպոԿ* ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ արյան շրջանառության օպտիմալ մակարդակի պահպանման մեջ անոթային բաղադրիչի գերակայություն մասին, մենք, ինչպես և մի շարք հետազոտողներ, հակված ենք ենթադրել, որ *ԱՇ ՀիպոԿ* ձև ունեցող պատանիների մոտ ՋՃ-ի ավելի բարձր արժեքները, հավանաբար, պայմանավորված են նրանց ռենինանգիոտենզինային համակարգի և վազոպրեսինի ավելցուկային ակտիվացմամբ, ինչպես նաև շրջանառող արյան ծավալի պահպանմանն ուղղված ջրի հետներծծման բարձր ունակությամբ (Яковлев Г.М., Карлов В.А., 1992; Хаматова Р.М., 2000):



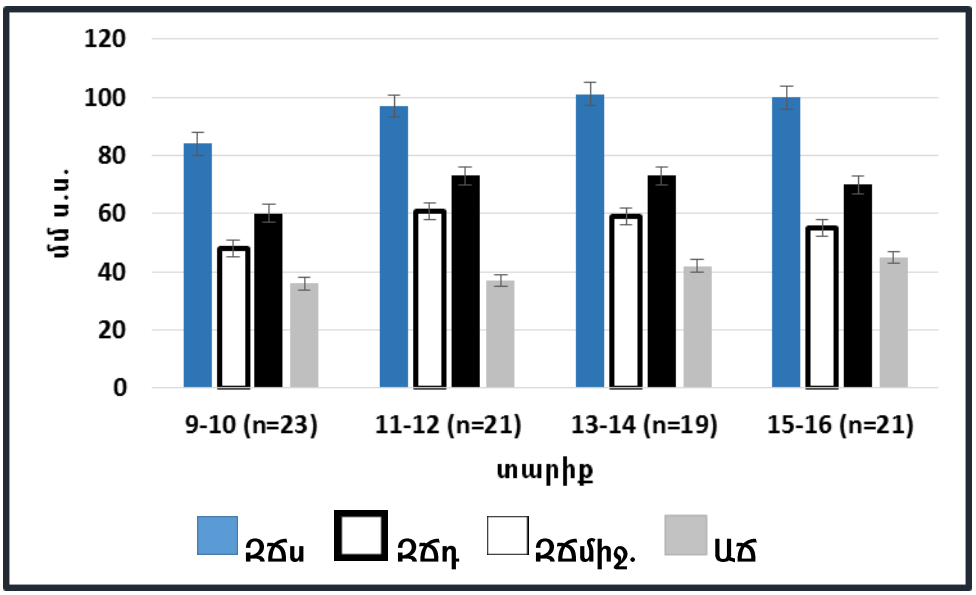
Նկ. 11. Արյան շրջանառության հիպոկինետիկ ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների զարկերակային ճնշման ցուցանիշների տարիքային դինամիկան

Պետք է նշել, որ *ԱՇ-ի ՀիպերԿ* ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ *(արյան շրջանառության սրտային ձև)* ավելի արտահայտված է սրտի մեխանիկական գործունեությունը՝ *ՍԿՀ-ի, ՍՐԾ-ի* բարձր մեծությունների տեսքով:

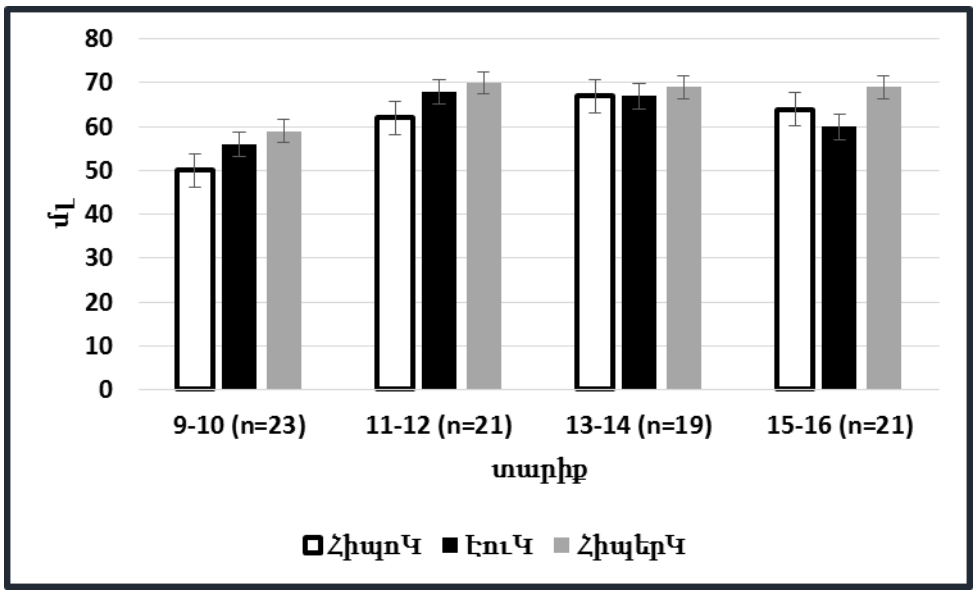


Նկ.12. Արյան շրջանառության Էուկինետիկ ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների զարկերակային ճնշման ցուցանիշների տարիքային դինամիկան

Այսպիսով, մեր հետազոտություններով հաստատվել, որ *ԱՇ Հիպերկ* ձև ունեցող անձանց մոտ գերակայություն ունեն այն մեխանիզմները, որոնք ապահովում են հյուսվածքները արագ իրացվող էներգետիկ նյութերով անհրաժեշտ մակարդակի մատակարարման հնարավորությունը թթվածնի նվազած մազանոթային-հյուսվածքային դիֆուզիայի պայմաններում:

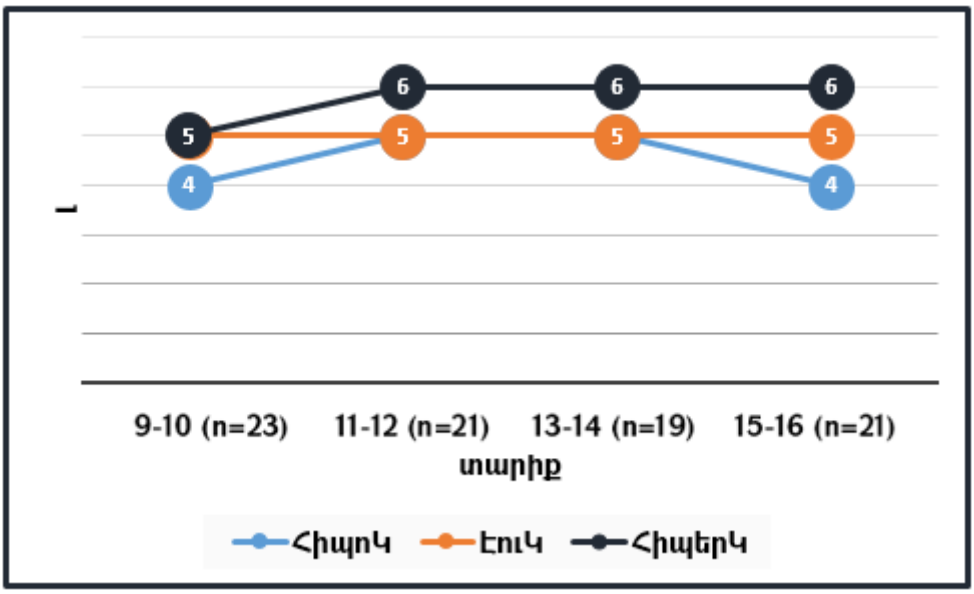


Նկ.13 Արյան շրջանառության հիպերկինետիկ ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների զարկերակային ճնշման ցուցանիշների տարիքային դինամիկան



Նկ.14 Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի սիստոլիկ ծավալի ցուցանիշի դինամիկան՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի

Դատելով մեր հետազոտության տվյալներից՝ մենք հակված են կարծել, որ *ԱՇ Էուկ* ձևի դեպքում ավելի հավասարակշռված են սրտի կծկողական ֆունկցիայի ցուցանիշները *(ՍՍԾ)* և անոթների տոնուսը, այսինքն *ԱՇ Էուկ* ձևը սրտանոթային համակարգի ցուցանիշներով միջանկյալ դիրք է զբաղեցնում մյուս երկու ձևերի միջև և հանդիսանում է առավել օպտիմալ կարդիոհեմոդինամիկայի տեսակ, որն ապահովում է սրտի աշխատանքի առավել խնայող գործունեությունը:



Նկ.15 Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի րոպեական ծավալի ցուցանիշի դինամիկան՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի

Այսպիսով, ստացված արդյունքները վկայում են մարզիկների մոտ հեմոդինամիկայի սպեցիֆիկ ձևի ձևավորման և զարգացման մասին, ինչը պայմանավորված է մարզումային գործընթացով և մարզաձևի առանձնահատկություններով: Դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ հարմարողական գործընթացում ցանկացած տարիքային փուլում, արյան շրջանառության ձևի մշակումն ուղղված է այնպիսի ֆունկցիոնալ համակարգի ձևավորմանը, որը թույլ է տալիս պահել ամբողջ օրգանիզմի հիմնական հաստատունները անհրաժեշտ մակարդակի վրա, և մասնավորապես ապահովել թթվածնի անհրաժեշտ մակարդակը հյուսվածքային շնչառության համար: Այլ կերպ ասած՝ հեմոդինամիկ առանձնահատկությունները հոմեոստազի պահպանման կարևորագույն գործոններից են, ինչպես խաղի ընթացքում կարճատև դադարների պահին, այնպես էլ տարբեր տեսակի էքստրեմալ իրավիճակներում՝ ստեղծելով անհրաժեշտ պայմաններ օրգանիզմի նորմալ գործունեության համար:

ԳԼՈՒԽ 4
ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ԱՐՏԱՔԻՆ ՇՆՉԱՌՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

4.1 9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ֆունկցիայի տարիքային առանձնահատկությունները

Տարբեր տարիքային խմբերի մարզիկների մոտ արտաքին շնչառության ֆունկցիայի զարգացման առանձնահատկությունների բացահայտման համար մեր կողմից որոշվել են մի շարք ցուցանիշներ, որոնք բնութագրում են սրտանոթային և շնչառական համակարգերի փոխադարձ կապն ու փոխադարձ կախվածությունը:

Շնչառական ֆունկցիայի միջին խմբային ցուցանիշների վերլուծությունը, որը ներկայացված է աղյուսակ 8-ում, թույլ տվեց եզրակացնել, որ ընդհանուր առմամբ բոլոր չորս տարիքային խմբերի պատանի ֆուտբոլիստների մոտ շնչառական ֆունկցիայի զարգացման մակարդակը համապատասխանում է ընդունված տարիքային ֆիզիոլոգիական նորմին (Дубилей В.В., Кучкин С.И., 1991): Համեմատական ասպեկտում դիտվում է հետազոտվող ցուցանիշների միջին խմբային արժեքների տարիքային դրական դինամիկա *(աղյուսակ 8)*:

Թոքերի կենսական տարողության *(ԹԿՏ)* մեծությունը ծառայում է որպես արտաքին շնչառության համակարգի ֆունկցիոնալ հնարավորությունների ուղղակի ցուցանիշ և թոքերի շնչառական առավելագույն մակերեսի անուղղակի ցուցանիշ, ուր տեղի է ունենում թթվածնի և ածխաթթվի դիֆուզիա: *ԹԿՏ* մեծությունը ուղիղ կապի մեջ է գտնվում կրծքավանդակի բաժինների շարժունակության, թոքերի էլաստիկության, շնչառական մկանունքի ուժի հետ: Ընդհանուր առմամբ *ԹԿՏ-ի* մակարդակը հանդիսանում է արտաքին շնչառության, մասնավորապես թոքային օդափոխության արդյունավետության գնահատականը (Уэст Д.Б., 1988):

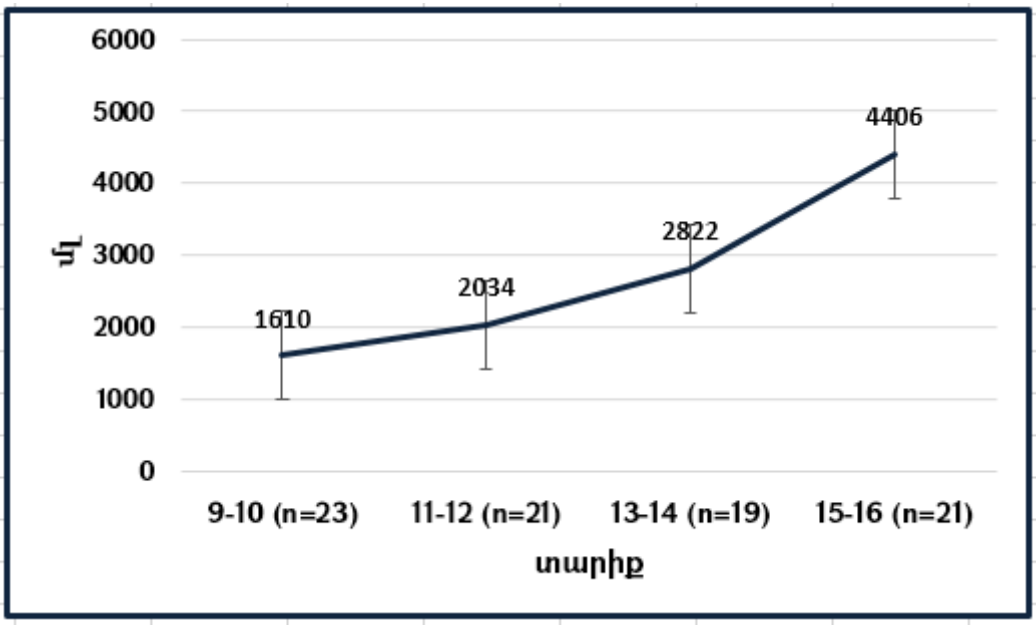
Այնուամենայնիվ, տվյալների համեմատական վերլուծությունը ցույց տվեց, որ դիտվում է թոքերի կենսական տարողության *(ԹԿՏ)* բացարձակ և հարաբերական ցուցանիշների մեծացում: *ԹԿՏ-ի* ամենամեծ աճը դիտվում է 13-14 և 15-16տ.-ում և կազմում է 32% և 41% համապատասխանաբար: Սակայն 11-14տ.-ում նկատվում է

պահանջվող մեծությունների նկատմամբ այդ ցուցանիշների որոշակի նվազում *(նկար 16)*:

Աղյուսակ 8

Պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ցուցանիշների տարիքային դինամիկան (n =84) (M±m)

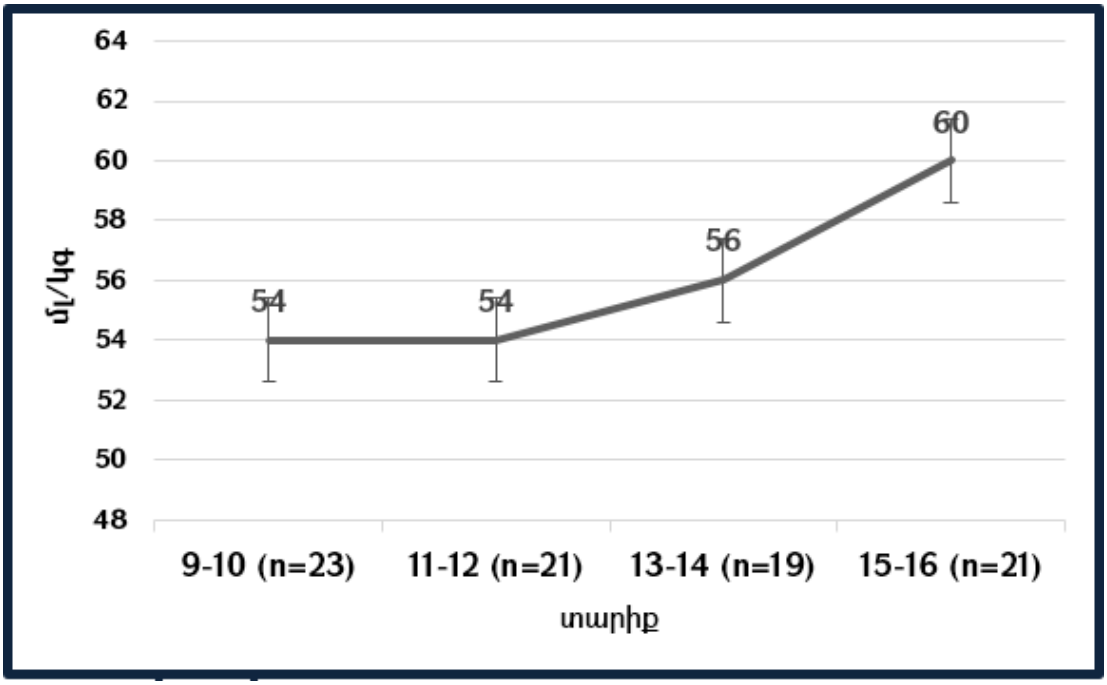
Ցուցանիշները	**Տարիքը**			
	9-10 (n=23)	**11-12 (n=21)**	**13-14 (n=19)**	**15-16 (n=21)**
ԹԿՏ, (մլ)	1610±287	2034±306	2822±649	4406±1066
ԹԿՏ/ԹՊԿՏ, (%)	83±17	76±11	73±12	85±20
ԿՑ, (մլ/կգ)	54±10	54±8	56±9	60±10
ԹՈՒԿՏ, (լ)	1,5±0,27	1,7±0,36	1,8±0,61	3,9±0,9*
ԹՈՒԿՏ$_1$, (լ)	1,47±0,27	1,66±0,38	2,09±0,51	3,6±0,74
ԹՈՒԿՏ$_1$/ ԹԿՏ (Տիֆնոյի ցուցիչ), (%)	85±18	80±15	82±15	93±7
ՍՑՈԳ, (պայմ. միավ.)	9±4	13±5	19±6	37±4*
Շտանգեի փորձ, (վրկ)	71±17	72±15	76±11	78 ±12
Գենչիի փորձ, (վրկ)	22±7	24±7	27±8	37±6
* - հավաստի տարբերվում է նախորդ տարիքային խմբից: p<0,05				



Նկ.16. Թոքերի կենսական տարողության տարիքային դինամիկան

Հարկ է նշել հետազոտվողների մոտ շնչառական մկանունքի և բրոնխյալ անցանելիության լավ ֆունկցիոնալ վիճակը, որը նկատվում է շնչառման և արտաշնչման հզորության ցուցանիշներով, ինչպես նաև պնևմոտախոմետրիայի փաստացի ցուցանիշների հարաբերությամբ պահանջվող արժեքների նկատմամբ:

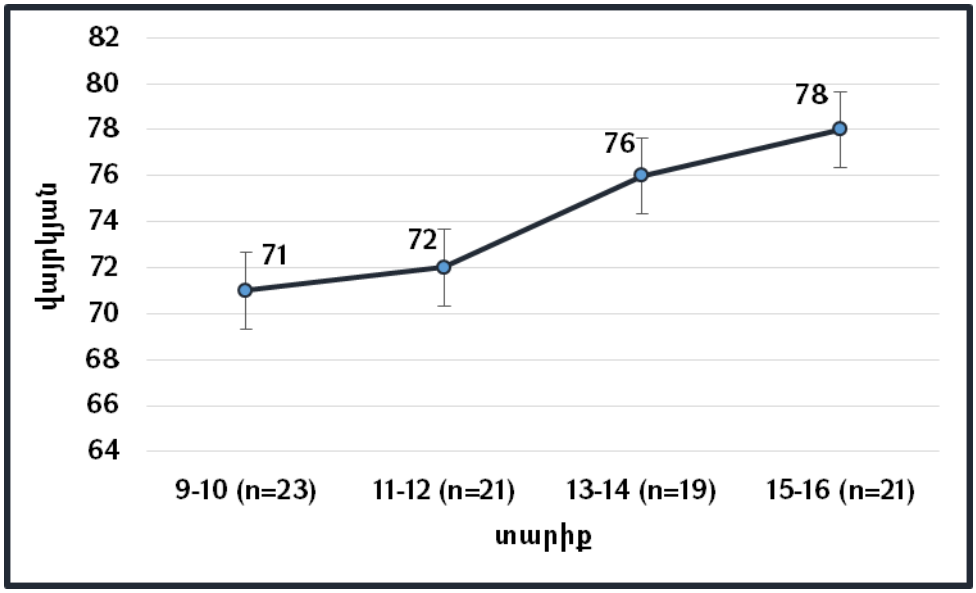
Մի շարք հետազոտողների կարծիքով՝ կենսական ցուցչի մեծությունը հանդիսանում է շնչառական համակարգի ֆունկցիոնալ հնարավորությունների առավել տեղեկատվական ցուցանիշ, քանի որ հաշվի է առնում ֆիզիկական զարգացումը, ինչպես նաև կանխորոշում է ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակ օրգանիզմի թթվածնով ապահովման պոտենցիալ հնարավորությունները (Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н., 1991; Апанасенко Г.Л., 2003): Որքան մեծ է *ԿՑ-ն*, այնքան շատ են նախադրյալները դիամացկունության զարգացման համար: Մեր հետազոտությունում պատանի մարզիկները ցույց տվեցին այդ ցուցանիշի միջին մակարդակ բոլոր տարիքային խմբերում և չունեին հավաստի տարբերություններ *(նկար17)*:



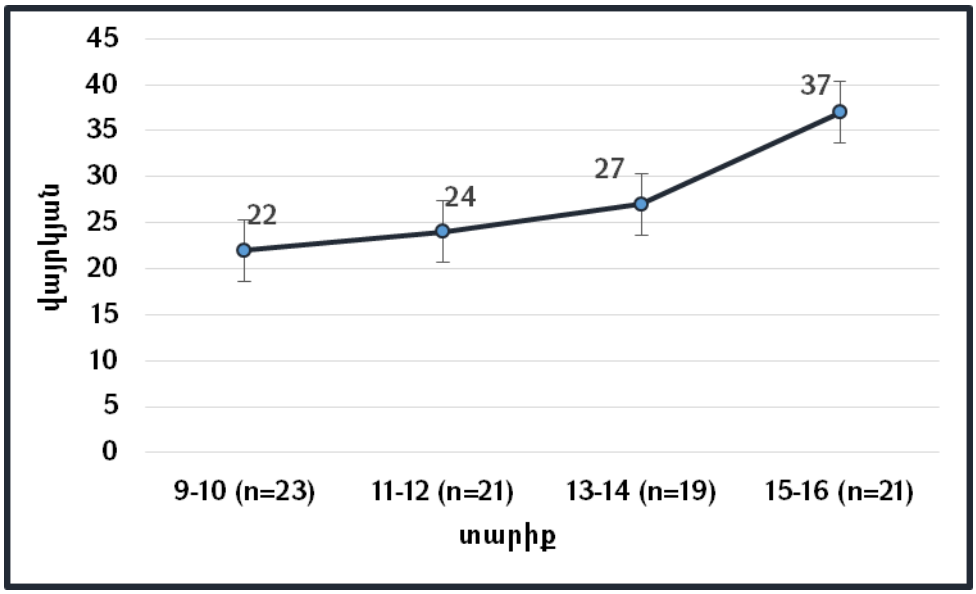
Նկ.17. Կենսական ցուցչի տարիքային դինամիկան

Հիպոքսիկ փորձերի արդյունքները արտացոլում են հիպոքսիայի նկատմամբ կայունության մակարդակը, որը պատանի մարզիկների մի մասի մոտ ավելի բարձր է տարիքային նորմից: Դրա հետ մեկտեղ, անհատական արդյունքների վերլուծությունը

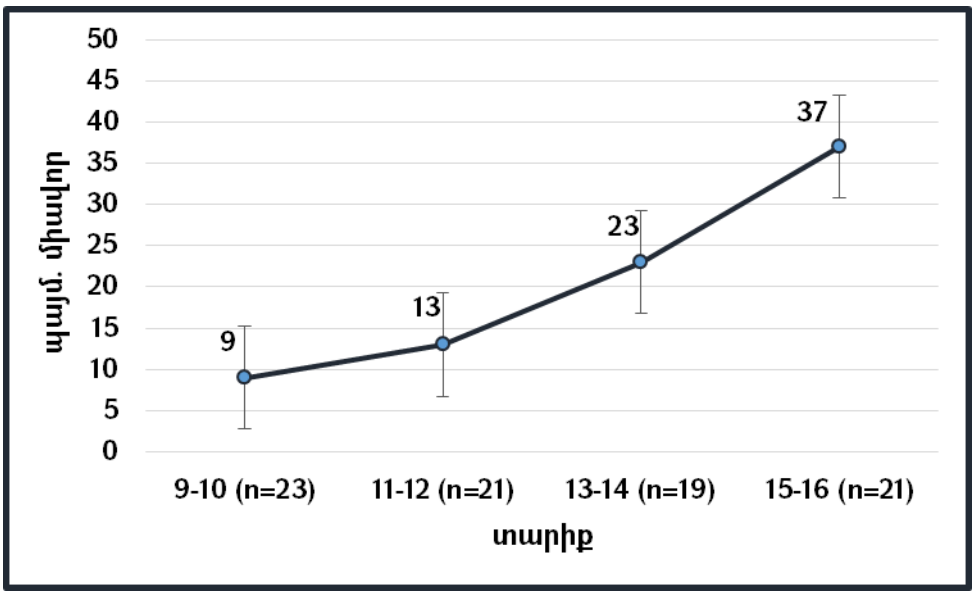
ցույց տվեց, որ պատանիներն ըստ հետազոտվող ցուցանիշների, տարբեր են, ընտրված հետազոտվողների շրջանում հանդիպում են մի շարք ցուցանիշների զարգացման՝ միջինից բարձր և միջինից ցածր մակարդակներ ունեցող պատանի մարզիկներ, բայց վերջիններիս հիմնական մասն ունի ֆիզիոլոգիական նորմին համապատասխանող միջին ցուցանիշներ (*նկար 18-19):*



Նկ.18. Շտանգեի փորձի ցուցանիշի տարիքային դինամիկան



Նկ.19. Գենչիի փորձի ցուցանիշի տարիքային դինամիկան



Նկ.20. Սկիբինսկու ցուցանիշի տարիքային դինամիկան

Սկիբինսկու ցուցչի մեծության համեմատական վերլուծությունը, որը հանդիսանում է կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիայի կոմբինացված գնահատականը, ցույց տվեց, որ տվյալ ցուցանիշի արժեքները տարիքին զուգընթաց հաստատապես աճում են:

Մենք անցկացրել ենք նաև *ՍՅՈԳ-ի* հաշվարկ՝ ընդգրկելով *ԿՅ-ն*, այսինքն ֆիզիկական զարգացման տարիքային ցուցանիշները: Բացահայտվել է, որ տվյալ ցուցանիշի առավելագույն աճը դիտվում է միայն 15-16տ.-ում, երբ տեղի չի ունենում հասակի կտրուկ աճ:

Նկ. 20-ում պարզ երևում է ցիրկուլյատոր-ռեսպիրատորային գործակցի մեծացումը IV տարիքային խմբի մարզիկների մոտ *(նկար 20)*:

4.2 9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ֆունկցիայի տարիքային առանձնահատկությունները՝ ըստ հեմոդինամիկայի ձևերի

Շնչառական համակարգի հիմնական ցուցանիշների վերլուծությունը արյան շրջանառության ձևերի հաշվառմամբ ցույց տվեց, որ 9-10 և 13-14 տարիքային խմբերում արտաքին շնչառության համակարգն առավել զարգացած է *ԱՇ ՀիպերԿ* ձև

ունեցող պատանիների մոտ: Այդ մասին են վկայում *ԹԿՏ-ի*, կենսական *ցուցչի*, կարդիոռեսպիրատոր համակարգի գործառնության ինտեգրալ ցուցանիշի՝ Սկիբինսկու ցուցչի բարձր թվերը *(աղյուսակ 9-12)*:

Աղյուսակ 9

9-10 տարեկան ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության հիմնական ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=23) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	Հիպոկ n=6	Էուկ n=9	Հիպերկ n=8
ԹԿՏ, (մլ)	1595,8±58,1	1610,0±71,0	1720,0±58,3
ԹԿՏ/ԹՊԿՏ, (%)	72,1±3,0	77,0±3,9	93,6±5,6
ԿՑ, (մլ/կգ)	51,6±1,8	54,7±2,2	63,6±3,4
ՍՑՈԳ, (պայմ. միավ.)	8,9±0,9	8,5±0,8	10,3±0,5

Աղյուսակ 10

11-12 տարեկան ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության հիմնական ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=21) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	Հիպոկ n=4	Էուկ n=10	Հիպերկ n=7
ԹԿՏ, (մլ)	2060,0±40,0	2101,7±43,9	1922,5±53,5
ԹԿՏ/ԹՊԿՏ, (%)	71,4±2,6	72,9±1,9	73,8±2,1
ԿՑ, (մլ/կգ)	47,4±0,8	52,9±1,2	56,1±1,6
ՍՑՈԳ, (պայմ.միավ.)	15,2±0,7	13,2±0,7	13,1±1,1

Աղյուսակ 11

13-14 տարեկան ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության հիմնական ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=19) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	Հիպոկ n=4	Էուկ n=10	Հիպերկ n=5
ԹԿՏ, (մլ)	3042,9±160,1	2556,7±116,3	2870,0±228,0
ԹԿՏ/ԹՊԿՏ, (%)	74,6±3,8	72,0±2,4	84,4±3,8
ԿՑ, (մլ/կգ)	54,5±2,7	55,1±1,4	60,9±2,4
ՍՑՌԳ, (պայմ.միավ.)	23,7±2,6	22,3±2,4	25,4±3,6

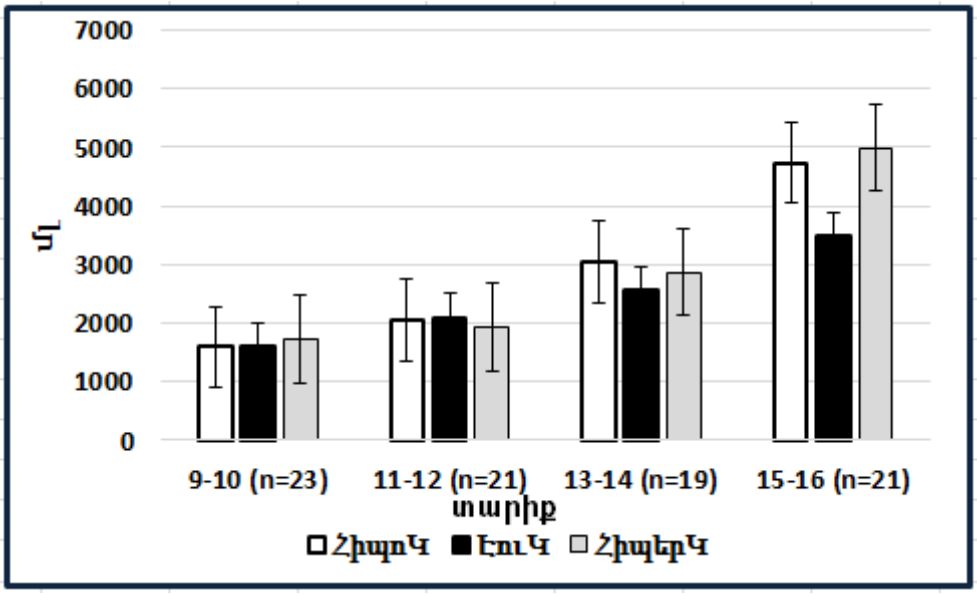
Աղյուսակ 12

15-16 տարեկան ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության հիմնական ցուցանիշները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (n=21) M±m

Ցուցանիշները	Արյան շրջանառության ձևերը		
	Հիպոկ n=11	Էուկ n=8	Հիպերկ n=2
ԹԿՏ, (մլ)	4737,7±214,9	3494,6±266,8	4989,6±243,6
ԹԿՏ/ԹՊԿՏ, (%)	67,2±1,7	68,4±1,8	88,4±1,4
ԿՑ, (մլ/կգ)	67,2±2,8	59,5±2,3	77,3±2,2
ՍՑՌԳ, (պայմ.միավ.)	47,6±6,9	41,9±1,5	50,3±1,4

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ *ԹԿՏ* անհատական արժեքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ միայն 9-10տ. *ԱՇ Հիպոկ* ձև ունեցող ֆուտբոլիստների խմբում են հանդիպում ավելի շատ պատանիներ, ովքեր ունեն *ԹԿՏ-ի* միջինից բարձր մակարդակ (42%), *Հիպերկ* և *Էուկ* ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստների խմբում գերակշռողը մնում է միջին մակարդակի ցուցանիշը (50-

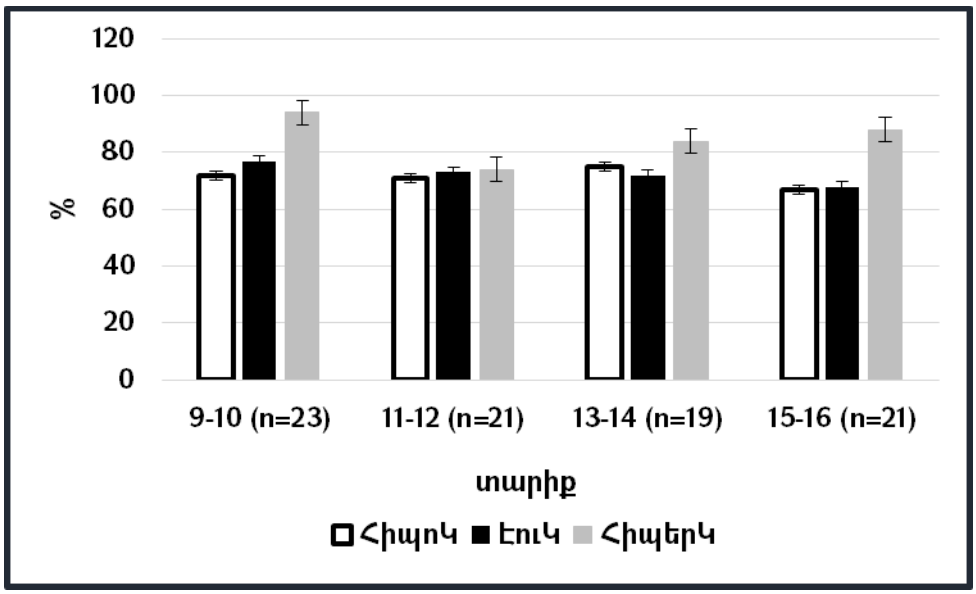
ական %) և գրեթե հավասար հարաբերակցությամբ՝ միջինից բարձր և միջինից ցածր ցուցանիշը: 11-ից մինչև 16 տարեկանում արյան շրջանառության բոլոր ձևերի ժամանակ գերակշռում են *ԹԿՏ-ի* միջին մակարդակ ունեցող պատանիները *(աղյուսակ 27, նկար 21)*:



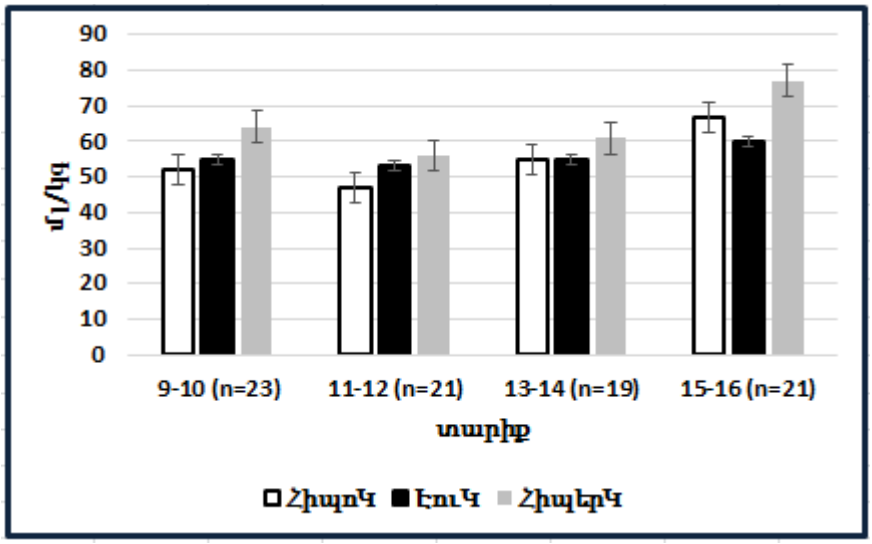
Նկ.21. Պատանի ֆուտբոլիստների ԹԿՏ մեծության տարիքային դինամիկան՝ ըստ ԱՇ ձևերի

ԹԿՏ/ԹՊԿՏ հարաբերակցության գնահատման ժամանակ հարկ է նշել, որ *ԱՇ ՀիպոԿ* ձև ունեցող միայն 15-16տ. ֆուտբոլիստների մոտ 50% դեպքերում է *ԹԿՏ-ի* մեծությունը հասնում պահանջվող ցուցանիշին (80-85% ԹՊԿՏ-ից): *ԱՇ ԷուԿ* ձև ունեցող պատանիների խմբում նույնպես կան *ԹԿՏ-ի* միջինից ցածր մակարդակի ցուցանիշով զգալի թվի ֆուտբոլիստներ բոլոր տարիքային խմբերում: *ԱՇ ՀիպերԿ* ձև ունեցող ֆուտբոլիստների խմբում մեծամասամբ նկատվել է միջին գնահատական, իսկ 15-16տ.-ում՝ միջինից բարձր *(աղյուսակ 28, նկար 22)*:

Կենսական ցուցչի *(ԿՑ)* տարիքային գնահատման ժամանակ արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ բացահայտվել է, որ բոլոր տարիքային խմբերում նշված ցուցանիշն առավելագույնն է *ԱՇ ՀիպերԿ* ձևի ժամանակ *(նկար 23)*:

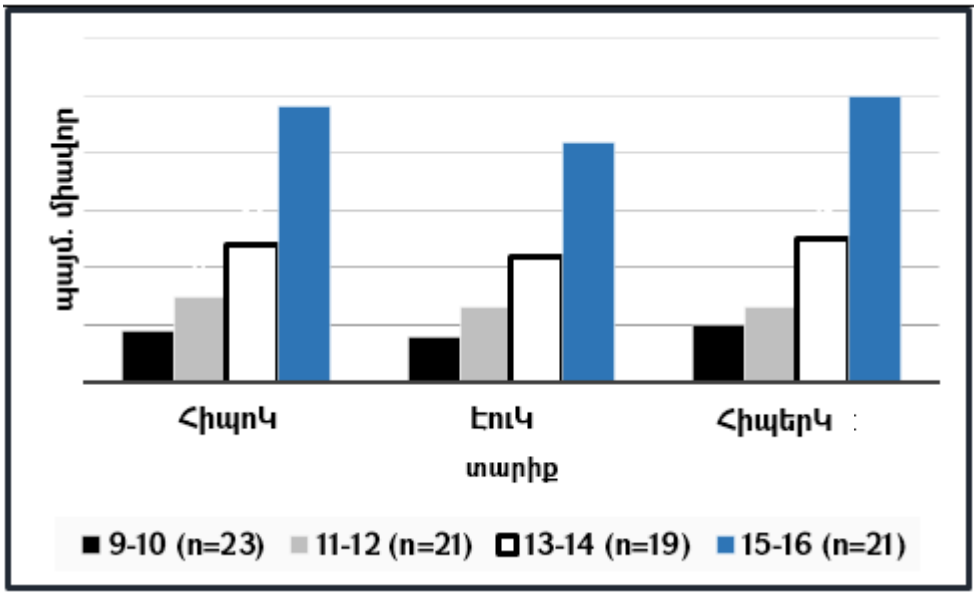


Նկ. 22. Պատանի ֆուտբոլիստների ԹԿՏ/ԹՊԿՏ ցուցանիշի տարիքային դինամիկան՝ ըստ ԱՇ ձևերի



Նկ. 23.Պատանի ֆուտբոլիստների ԿՑ ցուցանիշի տարիքային դինամիկան՝ ըստ ԱՇ ձևերի

Շնչառական և սրտանոթային համակարգերի ֆունկցիաների կոմբինացված գնահատման համար հաշվարկվել է Սկիբինսկու ցիրկուլյատոր-ռեսպիրատորային գործակիցը: ՍՑՌԳ-ն, հանդիսանալով կարդիոռեսպիրատոր համակարգի վիճակի ինտեգրալ ցուցանիշ, արտացոլում է տվյալ համակարգի հարմարողականությունը հիպոքսիայի և հիպոքսեմիայի պայմաններին *(նկար 24)*:



Նկ. 24. Պատանի ֆուտբոլիստների Սկիբինսկու ցուցչի տարիքային դինամիկան՝ ըստ ԱՇ ձևերի

11-12 տարեկանում, ըստ *ԱՇՁ-ի* հետազոտվող ցուցանիշների, տարբերությունները հավասարվում են, բացառությամբ *ԿՑ-ի* մեծության: *ԱՇ ՀիպերԿ* ձևի դեպքում *ԿՑ-ի* առավել մեծ արժեքները հնարավոր է, որ կապված է այս տարիքային խմբի երեխաների մոտ մարմնի զանգվածի քիչ ավելացման հետ: Շնչառական համակարգի առավել բարձր ցուցանիշներ նկատվում են 15-16 տարեկանում *ԱՇ ՀիպոԿ* ձևի ժամանակ:

Բրոնխյալ անցանելիության ցուցանիշները բոլոր տարիքային խմբերում, անկախ ԱՇՁ-ից, գտնվում են տարիքային նորմերի սահմաններում և հավաստիորեն չեն տարբերվում:

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող 9-16 տարեկան պատանի մարզիկների մոտ հիպօքսիայի նկատմամբ կայունությունը ուսումնասիրելիս հավաստի տարբերություններ չեն բացահայտվել: Արյան շրջանառության տարբեր ձևերի ժամանակ բոլոր տարիքային խմբերում Շտանգեի և Գենչիի փորձերի ցուցանիշները համապատասխանում են տարիքային նորմերին: Նրանց մեջ գրեթե հավասար հարաբերակցությամբ հանդիպում են հիպօքսիայի տանելիության բարձր և ցածր մակարդակներ ունեցող պատանիները *(աղյուսակ 13)*:

Աղյուսակ 13

Պատանի ֆուտբոլիստների հիպոքսիկ փորձերի տարիքային առանձնահատկությունները՝ ըստ արյան շրջանառության ձևերի (M±m)

Փորձերը	Արյան շրջ. ձևերը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Շտանգեի, (վրկ)	ՀիպոԿ	75,0±11,9	74,4±9,1	70,4±10,5	99,3±4,6*
	ԷուԿ	71,5±2,5	76,3±7,1	77,4± 11,6	78,3±9,8
	ՀիպերԿ	65,4±7,5	84,7±9,2	85,9±6,8	84,5±11,0
Գենչիի, (վրկ)	ՀիպոԿ	22,0±8,2	26,8±6,3	28,3±7,2	37,1±12,2
	ԷուԿ	22,7±6,3	24,5±7,2	27,2±8,6	37,0±14,4
	ՀիպերԿ	20,8±4,7	25,7±7,9	28,0±8,0	38,3±10,1
* - հավաստի տարբերվում է նախորդ տարիքային խմբից: $p<0,025$					

Այսպիսով, կարելի է նշել, որ հարաբերական հանգստի վիճակում պատանի մարզիկների շնչառական համակարգի հիմնական ցուցանիշները համապատասխանում են երեխաների զարգացման ընդհանուր կենսաբանական օրինաչափություններին, այսինքն տարիքի հետ մեկտեղ մեծանում են: Սակայն համեմատած այն մարզիկների ցուցանիշների հետ, որոնք ունեն ֆիզիկական բեռնվածության աերոբ ուղղվածություն, ֆուտբոլիստների մոտ ցածր է շնչառական համակարգի ռեզերվային հնարավորությունների իրացման աստիճանը (ԹԿՏ-ի ոչ բարձր ցուցանիշներ պահանջվող ցուցանիշների նկատմամբ, հիպոքսիկ վիճակների տանելիության միջին մակարդակ): Ուսումնասիրվող ցուցանիշների առավել մեծ աճ նկատվել է 15-16 տարեկանում:

Այսպիսով, արտաքին շնչառության ֆունկցիայի, ըստ արյան շրջանառության ձևերի ուսումնասիրության, արդյունքները ցույց տվեցին, որ *ԱՇ ՀիպերԿ ձև* ունեցող պատանիների մոտ արտաքին շնչառության համակարգը ֆունկցիոնալ առումով ավելի զարգացած է:

ԳԼՈՒԽ 5

ԱՐՅԱՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՁԵՎԵՐ ՈՒՆԵՑՈՂ ՊԱՏԱՆԻ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ԿԱՐԴԻՈՌԵՍՊԻՐԱՏՈՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

5.1 Մեթոդաբանություն

Տարբեր ֆունկցիոնալ համակարգերի մասնակցությունը ամբողջական օրգանիզմի հարմարողական գործընթացին միանշանակ չէ, բայց նրա բոլոր դրսևորումներում մասնակցում են սրտանոթային և շնչառական համակարգերը, որոնք ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակ ապահովում են օրգանիզմի գործառնության օպտիմալ մակարդակը: Սրտանոթային և շնչառական համակարգերի լավ պատրաստված ֆունկցիոնալ վիճակը շատ կարևոր է բարձր աշխատունակության և օրգանիզմի ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ ադեկվատ հարմարողականության ապահովման համար: Այս ամենը կարևորում է տվյալ վեգետատիվ համակարգերի վիճակի մանրակրկիտ վերահսկողության նշանակությունը պատանի մարզիկների համար շարժողական ռեժիմի նշանակման ժամանակ:

Հետազոտությունների արդյունքում հաստատվել է, որ հեմոդինամիկայի տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների ինչպես սրտանոթային, այնպես էլ ռեսպիրատոր համակարգերի ֆունկցիոնալ վիճակի տարիքային դինամիկան համապատասխանում է առողջ երեխաների զարգացման ընդհանուր կենսաբանական օրինաչափություններին, սակայն ունի մի շարք առանձնահատկություններ:

Ստացված արդյունքների հիման վրա մեր կողմից մշակվել է արյան շրջանառության և շնչառական համակարգերի հիմնական ցուցանիշների տարբերակված գնահատման սանդղակներ՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի: Մշակված սանդղակների հիմքում ընկած են միջին թվաբանական արժեքը և միջին ստանդարտ շեղումը՝ ըստ յուրաքանչյուր ցուցանիշի: Ըստ ցուցանիշների լայնույթային ցրման մեծության՝ կիրառվել են եռամիավոր և հնգամիավոր տարբերակված գնահատման սանդղակներ:

Ցուցանիշները, որոնք բնութագրվում են անհատական արժեքների մեծ ցրվածությամբ, գնահատվում են հնգամիավոր սանդղակով, մնացած պարամետրերը՝ եռամիավոր սանդղակով:

1 միավոր-միջինից ցածր մակարդակ,

2 միավոր- միջին մակարդակ,

3 միավոր-միջինից բարձր մակարդակ:

5.2 Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի տարբերակված գնահատումը

Սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատման համար մեր կողմից առանձնացվել են համակարգային հեմոդինամիկայի առավել կարևոր ցուցանիշները՝ *ՍԿՀ-ն*, *ՀՃմիջ.*-ը, սրտի սիստոլիկ և րոպեական ծավալները *(ՍՍԾ-ն* և *ՍՐԾ-ն) (աղյուսակ 14-17):*

Աղյուսակ 14

Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի կծկումների հաճախականության գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (զարկ/րոպե)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	79 և>	78 և>	75 և>	71 և>
	2	68-78	67-77	64-74	64-70
	3	67 և <	66 և <	63 և <	63 և <
Էուկ	1	86 և>	82 և>	80 և>	77 և>
	2	77-85	71-81	71-79	70-76
	3	76 և <	70 և <	70 և <	69 և <
Հիպերկ	1	87 և>	91 և>	92 և>	80 և>
	2	80-86	80-90	81-91	73-79
	3	79 և <	79 և <	80 և <	72 և <

Աղյուսակ 15

Պատանի ֆուտբոլիստների միջին զարկերակային ճնշման գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (մմ ս.ս.)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	63<և>81	72<և>86	70<և>91	58<և>76
	2	77-80 64-67	83-85 73-75	86-90 71-74	72-75 59-62
	3	68-76	76-82	75-85	63-71
Էուկ	1	60<և>74	68<և>80	65<և>85	67<և>81
	2	71-73 61-63	77-79 67-69	81-84 66-69	78-80 66-68
	3	64-70	70-76	70-80	69-77
Հիպերկ	1	53<և>67	63<և>81	86<և>96	70<և>80
	2	64-66 54-56	77-80 64-67	92-95 77-80	81-83 68-70
	3	57-63	68-76	81-91	71-79

Աղյուսակ 16

Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի սիստոլիկ ծավալի գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (մլ)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	46 և <	59 և <	59 և <	59 և <
	2	47-52	60-63	60-72	60-68
	3	53 և >	64 և >	73 և >	69 և >
Էուկ	1	50 և <	63 և <	61 և <	53 և <
	2	51-59	64-70	62-71	54-62
	3	60 և >	71 և>	72 և >	63 և >
Հիպերկ	1	54 և <	63 և <	64 և <	63 և <
	2	55-62	64-72	64-74	64-70
	3	63 և >	73 և >	75 և >	71 և >

Աղյուսակ 17

Պատանի ֆուտբոլիստների սրտի րոպեական ծավալի գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (լ/ր)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
ՀիպոԿ	1	3,3 և <	3,9 և <	3,9 և <	4,1 և <
	2	3,4-4,0	4,0-4,9	4,0-5,0	4,2-4,4
	3	4,1 և >	5,0 և >	5,1 և >	4,5 և >
ԷուԿ	1	4,0 և <	4,7 և <	4,5 և <	4,3 և <
	2	4,1-4,9	4,8-5,4	4,6-5,2	4,4-4,6
	3	5,0 և >	5,5 և >	5,3 և >	4,7 և >
ՀիպերԿ	1	4,4 և <	5,2 և <	5,4 և <	5,4 և <
	2	4,5-5,3	5,3-6,2	5,5-6,1	5,5-5,7
	3	5,4 և >	6,3 և >	6,2 և >	5,8 և >

Սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատում իրականացնելու համար անհրաժեշտ է հանրագումարել ստացված միավորները և որոշել ֆունկցիոնալ երեք մակարդակներից մեկը *(աղյուսակ 18)*:

Աղյուսակ 18

Սրտանոթային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատումը

Ցուցանիշները	Ֆունկցիոնալ մակարդակը (պայմ. միավոր)		
	Ցածր	Միջին	Բարձր
ՍԿՀ	1	2	3
Միջին ԶՃ	1	2	3
Սիստոլիկ ծավալ	1	2	3
Րոպեական ծավալ	1	2	3
Ընդհանուր գնահատական	< 4	5-8	9-12

Արյան շրջանառության համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի միջինից ցածր մակարդակ ունեցող պատանի մարզիկներին խորհուրդ է տրվում սրտաբանի խորհրդատվություն և լրացուցիչ հետազոտություն (ԷխոՍԳ):

5.3 Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների արտաքին շնչառության ֆունկցիոնալ վիճակի տարբերակված գնահատումը

Արտաքին շնչառության համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի ուսումնասիրությունը ինչպես սիրողական սպորտով զբաղվողների, այնպես էլ բարձր որակավորում ունեցող մարզիկների խմբերում բժշկամանկավարժական վերահսկողության համակարգի կարևորագույն մեթոդներից մեկն է: Հայաստանի պատանի ֆուտբոլիստների մարզումային բեռնվածությունները, որոնք անց են կացվում խիստ կոնտինենտալ (մայրցամաքային) կլիմայի պայմաններում, կարող են հանգեցնել շնչառական համակարգի հարմարողական հնարավորությունների նվազեցմանը:

Քանի որ մանկական օրգանիզմը շատ զգայուն է միջավայրի էկոլոգիական պայմանների ցանկացած փոփոխությունների նկատմամբ, օրգանիզմի հարմարողական հնարավորությունների ախտորոշումը՝ ըստ շրջակա միջավայրի կոնկրետ ազդեցությունների, սոցիալ-հիգիենիկ մոնիտորինգի համակարգը դարձնում են առողջության պահպանման արդյունավետ միջոց (Меркулова Р.А. и соавт., 1989; Агаджанян Н.А. и соавт., 2006):

Սոցիալ-հիգիենիկ մոնիտորինգը անհրաժեշտ է նաև այն իմաստով, որ սպորտային նվաճումների ժամանակակից մակարդակը բավականին բարձր է, ուստի ինտենսիվ մարզումային ռեժիմները և ծանր մրցակցային շրջանները կարող են դառնալ կարդիոռեսպիրատոր համակարգի պաթոլոգիայի զարգացման ռիսկի գործոն՝ առաջացնել շնչառական համակարգի ֆունկցիայի խանգարում, սահմանափակել ֆիզիկական ակտիվությունը՝ բրոնխների խցանման, սրտի առիթմիայի, զարկերակային հիպոքսեմիայի զարգացման հաշվին (Макарова Г.А., 2002; Исаев А.П. и соавт., 2004):

Արտաքին շնչառության ֆունկցիայի հիմնական ցուցանիշների զարգացման տարիքային առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը թույլ տվեց մեզ մշակել արտաքին շնչառության հետազոտվող ցուցանիշների տարբերակված գնահատման սանդղակներ՝ հաշվի առնելով պատանի մարզիկների տարիքային առանձնահատկություններն ու արյան շրջանառության ձևերը: Մշակված մեթոդում գնահատվում են առավել կարևոր ցուցանիշները, որոնք բնութագրում են շնչառական ֆունկցիան՝ թոքերի ծավալային պարամետրերը՝ *ԹԿՏ-ն, ԿՑ-ն (աղյուսակ 19-20)*, շնչառական մկանունքի և բրոնխյալ անցանելիության ֆունկցիոնալ վիճակը՝ ըստ պնևմոտախոմետրիայի տվյալների շնչառման և արտաշնչման ժամանակ *(ՊՏՄշնչառում, ՊՏՄարտաշնչում) (աղյուսակ 21-22)*, օրգանիզմի կայունությունը հիպօքսիայի նկատմամբ՝ Շտանգեի և Գենչիի փորձերը *(աղյուսակ 23-24)*, Սկիբինսկու ցիրկուլյատոր-ռեսպիրատորային գործակիցը *(ՍՑՌԳ) (աղյուսակ 25)*:

Աղյուսակ 19

Պատանի ֆուտբոլիստների թոքերի կենսական տարողության գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (մլ)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
ՀիպոԿ	1	1215 և <	1766 և <	2239 և <	3623 և <
	2	1216-1404	1777-1912	2240-2640	3624-4180
	3	1405-1785	1913-2205	2641-3444	4181-5294
	4	1786-1975	2206-2354	3445-3847	5295-5850
	5	1976 և >	2355 և >	3848 և >	5851 և >
ԷուԿ	1	1190 և <	1810 և <	1710 և <	2420 և <
	2	1191-1390	1811-1960	1711-2130	2421-2960
	3	1391-1822	1961-2250	2131-2980	2961-4002
	4	1822-2030	2251-2030	2981-3410	4003-4570
	5	2031 և >	2031 և >	3411 և >	4571 և >

Աղյուսակ 19
(շարունակություն)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպերկ	1	1550 և <	1600 և <	1810 և <	4250 և <
	2	1551-1630	1601-1760	1811-2340	4251-4610
	3	1631-1810	1761-2070	2341-3390	4611-5330
	4	1811-1890	2071-2240	3391-3920	5331-5690
	5	1891 և >	2241 և >	3921 և >	5691 և >

Աղյուսակ 20

Պատանի ֆուտբոլիստների կենսական ցուցչի գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (պայմ. միավ.)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	40,2 և <	41,2 և <	41,6 և <	54,0 և <
	2	40,3-46,0	41,3-44,0	41,7-48,3	54,1-60,5
	3	46,1-57,8	44,1-49,9	48,4-61,7	60,6-73,4
	4	57,9-63,8	50,0-52,8	61,8-68,4	73,5-80,0
	5	63,9 և >	52,9 և >	68,5 և >	80,1 և >
Էուկ	1	41,8	43,0	44,6	60,6
	2	41,9-48,3	43,1-48,0	44,7-49,8	60,7-64,3
	3	48,4-61,5	48,1-58,0	49,9-60,2	64,4-71,6
	4	61,6-68,2	58,1-63,0	60,3-65,4	71,7-77,2
	5	68,3 և >	63,1 և >	65,5 և >	77,3 և >
Հիպերկ	1	53,6	46,0	49,4	71,2
	2	53,7-58,8	46,1-51,0	49,5-55,2	71,3-77,0
	3	58,9-69,2	51,1-61,0	55,3-66,7	77,1-88,9
	4	69,3-74,4	61,1-67,0	66,8-72,6	89,0-94,8
	5	74,5 և >	67,1 և >	72,7 և >	94,9 և >

Աղյուսակ 21

Պատանի ֆուտբոլիստների ուժեղացված շնչառման հզորության գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (լ/վ)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	1,8 և <	2,2 և <	3,0 և <	4,0 և <
	2	1,9-2,4	2,3-2,7	3,1-3,6	4,1-4,7
	3	2,5 և >	2,8 և >	3,7 և >	4,8 և >
Էուկ	1	1,9 և <	2,3 և <	2,8 և <	4,1 և <
	2	2,0-2,5	2,4-2,9	2,9-3,4	4,2-4,8
	3	2,6 և >	3,0 և >	3,5 և >	4,9 և >
Հիպերկ	1	1,9 և <	2,1 և <	3,0 և <	4,3 և <
	2	2,0-2,6	2,2-2,6	3,1-3,8	4,4-5,0
	3	2,7 և >	2,7 և >	3,9 և >	5,1 և >

Աղյուսակ 22

Պատանի ֆուտբոլիստների ուժեղացված արտաշնչման հզորության գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (լ/վ)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	2,0 և <	2,5 և <	3,2 և <	4,4 և <
	2	2,1-2,5	2,6-3,0	3,3-3,8	4,5-5,0
	3	2,6 և >	3,1 և >	3,9 և >	5,1 և >
Էուկ	1	2,1 և <	2,6 և <	3,1 և <	4,3 և <
	2	2,2-2,7	2,7-3,2	3,2-3,8	4,4-4,8
	3	2,8 և >	3,3 և >	3,9 և >	4,9 և >
Հիպերկ	1	2,1 և <	2,4 և <	3,2 և <	4,6 և <
	2	2,2-2,8	2,5-3,0	3,3-4,0	4,7-5,3
	3	2,9 և >	3,1 և >	4,1 և >	5,4 և >

Աղյուսակ 23

Պատանի ֆուտբոլիստների Շտանգեի փորձի արդյունքների գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (վրկ)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	67 և <	70 և <	64 և <	90 և <
	2	68-82	71-80	65-77	91-108
	3	83 և >	81 և>	78 և >	109 և >
Էուկ	1	59 և <	70 և <	75 և <	72 և <
	2	60-85	71-80	76-85	73-84
	3	86 և >	81 և>	86 և >	85 և >
Հիպերկ	1	45 և <	80 և <	86 և <	100 և <
	2	46-56	81-90	87-96	101-120
	3	57 և >	91 և>	97 և >	121 և >

Աղյուսակ 24

Պատանի ֆուտբոլիստների Գենչիի փորձի արդյունքների գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (վրկ)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	16 և <	22 և <	23 և <	27 և <
	2	17-27	23-31	24-33	28-46
	3	28 և >	32 և >	34 և >	47 և >
Էուկ	1	19 և <	19 և <	22 և <	29 և <
	2	20-25	20-30	23-33	30-45
	3	26 և >	31 և >	34 և >	46 և >
Հիպերկ	1	17 և <	19 և <	24 և <	39 և <
	2	18-24	20-30	25-35	40-49
	3	25 և >	31 և>	36 և >	50 և >

Աղյուսակ 25

Պատանի ֆուտբոլիստների Սկիբինսկու ցուցչի գնահատման սանդղակը՝ ըստ տարիքի և արյան շրջանառության ձևերի (պայմ. միավ.)

Արյան շրջանառության ձևերը	Գնահատականը	Տարիքը			
		9-10տ.	11-12տ.	13-14տ.	15-16տ.
Հիպոկ	1	3,1 և <	10,0 և <	10,7 և <	38,0 և <
	2	3,2-6,0	10,1-12,6	10,8-17,2	38,1-42,7
	3	6,1-11,7	12,7-17,8	17,3-30,1	42,8-52,3
	4	11,8-14,7	17,9-20,4	30,2-36,7	52,4-57,2
	5	14,8 և >	20,5 և >	36,8 և >	57,3 և >
Էուկ	1	3,7 և <	7,6 և <	5,1 և <	35,7 և <
	2	3,8-6,0	7,7-10,4	5,2-13,8	35,8-38,7
	3	6,1-10,9	10,5-15,9	13,9-30,8	38,8-45,0
	4	11,0-13,3	16,0-18,8	30,9-39,5	45,1-48,1
	5	13,4 և >	18,9 և >	39,6 և >	48,2 և >
Հիպերկ	1	8,7 և <	6,0 և <	9,0 և <	46,5 և <
	2	8,8-9,5	6,1-9,4	9,1-17,2	46,6-49,4
	3	9,6-11,1	9,5-16,1	17,3-33,5	49,5-55,1
	4	11,2-11,9	16,2-19,6	33,6-41,8	55,2-58,1
	5	12,0 և >	19,7 և >	41,9և >	58,2 և >

Արտաքին շնչառության ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատում անցկացնելու համար անհրաժեշտ է գումարել ստացված միավորները և որոշել արտաքին շնչառության վիճակի ֆունկցիոնալ մակարդակը *(աղյուսակ 26)*:

Աղյուսակ 26

Արտաքին շնչառության ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատումը

Ցուցանիշը	Ֆունկցիոնալ մակարդակը (պայմ. միավոր)		
	Ցածր	Միջին	Բարձր
Ծավալային			
1.ԹԿՏ	1 կամ 2	3	4 կամ 5
2.ԿՑ	1 կամ 2	3	4 կամ 5
Բրոնխյալ			
3.ՈւՇՀ	1	2	3
4.ՈւԱՀ	1	2	3
Հիպոքսիկ			
5.Շտանգեի փորձ	1	2	3
6.Գենչիի փորձ	1	2	3
Սկիբինսկու ցուցիչ	1 կամ 2	3	4 կամ 5
Ընդհանուր գնահատական (գումարային)	7-10	11-17	18-27

Աղյուսակ 27

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների թոքերի կենսական տարողության մակարդակների տոկոսային հարաբերակցությունը

Տարիքը	Արյան շրջանառության ձևերը	ԹԿՏ մակարդակները (%)		
		Ցածր	Միջին	Բարձր
9-10	Հիպոկ	25	33	42
	Էուկ	20	50	30
	Հիպերկ	25	50	25
11-12	Հիպոկ	20	70	10
	Էուկ	26	58	16
	Հիպերկ	25	45	30
13-14	Հիպոկ	22	50	28
	Էուկ	7	63	30
	Հիպերկ	25	42	33
15-16	Հիպոկ	29	45	36
	Էուկ	33	34	33
	Հիպերկ	16	54	30

ԹՈՒԿՏ-ն հետազոտելիս, որն արտացոլում է բրոնխյալ անցանելիության վիճակը, պարզվել է, որ 11-12 տարեկան ֆուտբոլիստների մոտ, անկախ արյան շրջանառության ձևից, նկատվել է այս ցուցանիշի ցածր մակարդակ ունեցող ֆուտբոլիստների առավել մեծ թիվ: Այլ տարիքային խմբերի պատանի ֆուտբոլիստների մոտ արյան շրջանառության բոլոր ձևերի դեպքում գերակշռում է բրոնխյալ անցանելիության նորմալ վիճակը:

Աղյուսակ 28

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների ԹԿՏ/ԹՊԿՏ ցուցանիշի տոկոսային հարաբերակցությունը

Տարիքը	Արյան շրջանառության ձևերը	ԹԿՏ/ԹՊԿՏ մակարդակները (%)		
		Ցածր	Միջին	Բարձր
9-10	Հիպոկ	70	30	-
	Էուկ	55	45	-
	ՀիպերԿ	17	81	2
11-12	Հիպոկ	80	20	-
	Էուկ	74	26	-
	ՀիպերԿ	75	25	-
13-14	Հիպոկ	79	21	-
	Էուկ	80	20	-
	ՀիպերԿ	33	67	-
15-16	Հիպոկ	50	50	-
	Էուկ	70	30	-
	ՀիպերԿ	40	54	6

Բոլոր տարիքային խմբերում գերակշռում է *ԿՑ* ցուցանիշի միջին մակարդակը *(աղյուսակ 29):* Սակայն հարկ է նշել, որ դա կապված է նրա հետ, որ *ԱՇ ՀիպերԿ* ձև ունեցող պատանիները ունեն ֆիզիկական զարգացման ավելի ցածր ցուցանիշներ (մարմնի ցածր զանգված և հասակ, կրծքավանդակի փոքր շրջագիծ) (Алексанянц Г.Д., Абушкевич В.В., 2005):

Աղյուսակ 29

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների կենսական ցուցչի մեծության տոկոսային հարաբերակցությունը

Տարիքը	Արյան շրջանառության ձևերը	ԿՑ մակարդակները (%)		
		Ցածր	Միջին	Բարձր
9-10	Հիպոկ	19	46	25
	Էուկ	35	40	25
	Հիպերկ	12	66	12
11-12	Հիպոկ	20	40	40
	Էուկ	22	55	23
	Հիպերկ	30	50	20
13-14	Հիպոկ	37	42	21
	Էուկ	34	43	23
	Հիպերկ	17	50	33
15-16	Հիպոկ	27	55	18
	Էուկ	14	60	26
	Հիպերկ	8	67	25

Պետք է նշել, որ ֆուտբոլիստների մոտ *ՍՑՈԳ-ի* ցածր մակարդակ ավելի հաճախ հանդիպում է *ԱՇ Հիպոկ* ձևի ժամանակ 9-10 կրտսեր տարիքային խմբում, 11-12 տարեկանում գերակշռում է տվյալ ցուցանիշի միջին մակարդակը արյան շրջանառության բոլոր ձևերի ժամանակ: 13-14 տարիքային խմբում և հատկապես 15-16 տարեկանում առավել հաճախ են հանդիպում *ԱՇ Հիպերկ* ձևի դեպքում ՍՑՈԳ-ի միջինից բարձր մակարդակ ունեցող պատանիները *(աղյուսակ 30)*:

Աղյուսակ 30

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների ՍՑՌԳ մակարդակների տոկոսային հարաբերակցությունը

Տարիքը	Արյան շրջանառության ձևերը	ՍՑՌԳ մակարդակները (%)		
		Ցածր	Միջին	Բարձր
9-10	Հիպոկ	67	33	-
	Էուկ	60	40	-
	Հիպերկ	20	80	-
11-12	Հիպոկ	10	90	-
	Էուկ	23	77	-
	Հիպերկ	30	70	-
13-14	Հիպոկ	10	62	28
	Էուկ	-	83	17
	Հիպերկ	-	66	34
15-16	Հիպոկ	27	10	63
	Էուկ	-	-	100
	Հիպերկ	-	20	80

Արտաքին շնչառության ֆունկցիոնալ վիճակի միջինից ցածր մակարդակ ունեցող պատանի մարզիկներին խորհուրդ է տրվում.

- բժշկի զննում (մանկաբույժ, քիթկոկորդ) պարզելու, թե արդյո±ք դա կապված չէ շնչառական ուղիների հիվանդությունների առկայության հետ (շնչուղիների նեղացման և խցանման առաջացում): Հիվանդության առկայության դեպքում պետք է պատանի մարզիկին ազատել մարզական պարապմունքներից և անցկացնել հիմնական հիվանդության բուժում,
- պարապմունքներ, այնպիսի վարժությունների կատարմամբ, որոնք ուղղված կլինեն շնչառական մկանունքի զարգացմանը,

- մեծամասամբ աերոբ ուղղվածության վարժությունների կիրառում կարդիոռեսպիրատոր համակարգի վիճակի հսկողության դեպքում:

Այսպիսով, յուրաքանչյուր երիտասարդ մարզիկի համար կարող է ընտրվել արտաքին շնչառության ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատման անհատական–տիպաբանական մոտեցում:

ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԻ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ

Պատանի մարզիկների կողմից բարձր սպորտային արդյունքների նվաճումն ուղեկցվում է ֆիզիկական մեծ բեռնվածությամբ, մրցումային պայմաններում զգալի հոգեէմոցիանալ լարվածությամբ և այլ սթրեսային ներգործություններով: Այս գործոնները ինչպես և սպորտով զբաղվողների կազմի կտրուկ երիտասարդացումը, որոշում են երիտասարդ մարզիկի օրգանիզմում տեղի ունեցող փոփոխությունների որակապես նոր բնույթ: Բացի այդ, ի տարբերություն մեծերի, սպորտով զբաղվելու ընթացքում երեխայի օրգանիզմի վրա ընկնում է կրկնակի բեռնվածություն. մարզումային գործընթացի հետ կապված ֆիզիկական և հոգեէմոցիոնալ մեծ լարվածությունների հանդեպ հարմարողականության հետ մեկտեղ անհրաժեշտ է ապահովել տարիքային բազմակողմանի, լիարժեք զարգացում:

Ըստ գրականության տվյալների՝ տարբեր պաթոլոգիաներով պատանի մարզիկների տոկոսը տատանվում է 30-ից մինչև 68,6% (Макарова Г.А., Якобашвили В.А., 1991; Корнеева И.Т., 1998): Դրա հետ կապված՝ սպորտային ֆիզիոլոգիայի հիմնական խնդիրներից մեկը մանկական, դեռահասության և պատանեկության տարիքում սպորտային մարզման ռեժիմների գիտական հիմնավորումն է, սպորտային աշխատունակության բարձրացումը և նախահիվանդագին վիճակների կանխարգելումը, այդ թվում պայմանավորված ոչ ռացիոնալ բեռնվածությամբ սպորտում (Чоговадзе А.В., Израель З.Э., 1968; Хрущёв С.В., 1977): Այս խնդիրը հատկապես արդիական է՝ կապված երեխաների զգալի մասի ներգրավմամբ սպորտային պարապմունքներում, մասնավորապես ֆուտբոլում:

Մարզումային գործընթացի և բժշկական հսկողության ճիշտ կազմակերպման դեպքում ֆուտբոլով զբաղվելը ծառայում է որպես երիտասարդության առողջության ամրապնդման, աշխատունակության և սպորտային վարպետության բարձրացման հզոր միջոց: Ֆուտբոլը նպաստում է հիմնական շարժողական ընդունակությունների կատարելագործմանը՝ արագաշարժության և շարժումների ճշգրտության, ճկունության, մկանային ուժի, դիմացկունության և պահանջում է բազմակողմանի պատրաստություն: Սակայն կապված նրա հետ, որ խաղի ընթացքում ֆուտբոլիստները ստիպված են լինում գնդակի համար տանել լարված, անդադար պայքար, երկարատև ժամանակահատվածում նրանք պետք է օժտված լինեն ֆիզիկական և տեխնիկական բարձր զարգացած որակներով, ինպես նաև անհրաժեշտ ֆունկցիոնալ պատրաստվածությամբ (Лисенчук Г.А., 2003; Граевская Н.Д., Долматова Т.И., 2004; Годик М.А., 2006):

Ֆուտբոլի սպեցիֆիկ առանձնահատկությունները մի շարք պահանջներ է առաջադրում այս սպորտաձևում համալիր հսկողության կազմակերպման և բովանդակության նկատմամբ (Бутченко Л.А. и соавт., 1980; Пшибыльский В., 1998):

Աճող սերնդի առողջության պահպանման գլխավոր պայմաններից մեկը հստակ պատկերացումն է երեխաների օրգանիզմի գործառնության տարիքային առանձնահատկությունների մասին, որոնք որոշում են նրա հնարավորությունները սպորտով զբաղվելու պրոցեսում պատրաստության տարբեր փուլերում: Օնտոգենոզի պրոցեսում երեխայի օրգանիզմը ենթարկվում է զգալի փոփոխությունների: Ընդ որում ամբողջական օրգանիզմի զարգացման գործընթացը չի հանդիսանում գծային և աստիճանական: Ինտենսիվ զարգացման փուլերը հերթագայվում են ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների դանդաղեցմամբ և կատարելագործմամբ (Калюжная Р.А., 1980; Юрьев В.В. и соавт., 2003): Ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների անհամաչափ և ոչ միաժամանակ զարգացման արդյունքում օնտոգենեզի յուրաքանչյուր փուլում ձևավորվում են ամբողջական օրգանիզմի և առանձին համակարգերի տվյալ տարիքին հատուկ հատկանիշներ:

Ընդունված է, որ զարգացման յուրաքանչյուր փուլին հատուկ նշանակալից տարիքային բնութագրերի բացահայտումը անհրաժեշտ է, որպեսզի առավելագույնս

հաշվի առնվեն պատանի ֆուտբոլիստների ֆունկցիոնալ հնարավորությունները սպորտային պատրաստության տարբեր փուլերում՝ մանկավարժական, հիգիենիկ միջոցառումների պլանավորման և անցկացման համար:

Հայտնի է նաև, որ տարբեր ֆիզիկական բեռնվածություններ տարբեր ձևով են ներգործում երեխայի օրգանիզմի վրա: Եթե բեռնվածությունը համապատասխանում է օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական հասունությանը, այն թողնում է դրական ներգործություն: Եվ, հակառակը, ներգործության անհամապատասխանությունը կարող է արգելակել երեխայի պրոգրեսիվ զարգացումը և առաջ բերել առողջական վիճակի շեղումներ: Այսպիսով, օպտիմալ արդյունավետ մարզումային ներգործությունը կլինի այն դեպքում, եթե այն կհամապատասխանի մանկական օրգանիզմի տարիքային առանձնահատկություններին և հնարավորություններին:

Մի շարք աշխատանքներում ապացուցվել է, որ տարիքային վերափոխումների առավել տեղեկատվական չափորոշիչներ կարող են ծառայել այն նորմատիվային ցուցանիշները, որոնք բնութագրում են ֆիզիոլոգիական համակարգերի վիճակը կոնկրետ միջավայրի ներգործության պայմաններում, օրինակ մկանային աշխատանքի կամ գործունեության այլ ձևերի ժամանակ (Абросимова Л.И., Карасик В.Е., 1980; Тихвинский С.Б., Аулик И.В., 1991; Сонькин В.Д. и соавт., 1995):

Օնտոգենեզի տարբեր փուլերում մանկավարժական ներգործությունը, ուսումնամարզական գործընթացի կորեկցիան կարող են լինել ավելի արդյունավետ տարբեր ուղղվածության ֆիզիկական բեռնվածության՝ աճող օրգանիզմի վրա ունեցած ազդեցության ֆիզիոլոգիական հիմնավորման առկայության դեպքում (Ашмарин Д.В., 2005):

Մեր կողմից անցկացված հետազոտությունները հայտնաբերեցին կարդիոռեսպիրատոր համակարգի գործառնության առանձնահատկություններ հանգստի վիճակում և թույլ տվեցին բացահայտել պատանի մարզիկների օրգանիզմի հարմարողականության և դրա խանգարման առանձնահատկությունները:

Մարզումների ազդեցության ներքո մարզիկների մոտ ձևավորվում են օրգանիզմի էներգետիկ փոխանակության և ֆունկցիաների հարմարողականության որոշակի տիպեր, որոնք իրենց արտահայտումը գտնում են հարմարողական ռեակցիաների

առանձնահատկություններում սպեցիֆիկ և ոչ սպեցիֆիկ բեռնվածությունների նկատմամբ: Ֆուտբոլիստների մոտ շարժումների ինտենսիվության և ծավալի լայնույթը շատ ընդարձակ է: Խաղի ժամանակակից համընդհանուր, հարձակողական ոճը պահանջում է տարբեր գծերի խաղացողների պատրաստության կատարելություն և բազմակողմայնություն՝ մեծ պահանջներ ներկայացնելով մարզիկների ֆունկցիոնալ վիճակին:

Դրա հետ կապված՝ փոխվել են պահանջները պատանի ֆուտբոլիստների պատրաստության ժամանակ ֆունկցիոնալ հնարավորությունների անհատական զարգացման և բժշկական հսկողության նկատմամբ: Պատանի ֆուտբոլիստների օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակի գնահատումը հանդիսանում է նրանց արդյունավետ պատրաստության անհրաժեշտ պայման:

Պատանի մարզիկների առողջության պահպանման խնդիրը հնարավոր է լուծել միայն օրգանիզմի առաջատար համակարգերի գործառնության տարիքային առանձնահատկությունների բացահայտման դեպքում, որոնց մեջ գլխավորներից մեկը հանդիսանում է կարդիոռեսպիրատոր համակարգը:

Արտաքին շնչառության համակարգը մտնում է թթվածնի տեղափոխման համակարգի մեջ և ապահովում է թթվածնի բավարար լարվածության պահպանումը զարկերակային արյան մեջ, որն անհրաժեշտ է ակտիվ օրգանների և հյուսվածքների թթվածնով արդյունավետ մատակարարման համար ինչպես հարաբերական հանգստի պայմաններում, այնպես էլ շարժողական գործունեության ժամանակ: Այն նյութափոխանակության արդյունքում նպաստում է օրգանիզմի ներքին միջավայրի՝ ածխաթթվի ավելցուկներից ազատվելուն: Այս համակարգի գործառնությունն ազդում է առողջության ընդհանուր վիճակի, ֆիզիկական պատրաստվածության, կատարողական վարպետության վրա և նպաստում է տարբեր սպորտաձևերում մեծ ձեռքբերումներ ունենալուն: Մարզումների ընթացքում մկանային աշխատանքի ժամանակ բարելավվում է շնչառության նյարդահումորալ կարգավորումը, վարժությունների կատարման ժամանակ ապահովվում է շնչառական համակարգի համաձայնեցված աշխատանքը ինչպես մկանային, այնպես էլ օրգանիզմի այլ

համակարգերի հետ, նկատվում է շնչառության գործընթացների խնայողության աճ հանգստի պայմաններում և ստանդարտ ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակ:

Կարգավորման բարդ համակարգի և օրգանիզմի այլ ֆունկցիոնալ համակարգերի հետ (սրտանոթային, նյարդային, մկանային) սերտ փոխկապակցվածության շնորհիվ, շնչառական համակարգին է պատկանում մարդու կենսագործունեության, շարժողական դրսևորումների և առողջության ապահովման կարևոր դերը:

Արդյունքների վերլուծությունը ցույց տվեց, որ 9-16 տարեկան ֆուտբոլիստների ֆիզիկական զարգացման, շնչառական և սրտանոթային համակարգերի գործառնության մակարդակը համապատասխանում է սպորտով չզբաղվող առողջ դպրոցականների զարգացման ընդհանուր կենսաբանական օրինաչափություններին՝ առանձնահատկությունների որոշակի չափաբաժնով: Մասնավորապես, բոլոր խմբերում կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ուսումնասիրված ցուցանիշները, ըստ միջին խմբային արժեքների, գտնվում էին տարիքային նորմի վերին սահմանի մոտ կամ գերազանցում են այն առանձին ցուցանիշներով:

Հարկ է նշել սպեցիֆիկ գործունեության ազդեցությունը արտաքին շնչառության համակարգի հարմարողականության վրա և հատկապես արտաքին շնչառության ֆունկցիայի արագ մոբիլիզացիայի պահանջը, որը առաջ է գալիս խաղի ընթացքում կարճ և միջին տարածության վրա պայթուցիկ շարժումների կատարման մշտական անհրաժեշտությամբ: Դրա հետ մեկտեղ, հետազոտության ընթացքում հայտնաբերվեց, որ պատանի ֆուտբոլիստների շրջանում հանդիպում են տվյալ ցուցանիշների ցածր մակարդակ ունեցող անձինք, հատկապես 11-12 տարեկանում, ինչը սահմանափակում է պատանի ֆուտբոլիստների շնչառական համակարգի պահուստային հնարավորությունները այդ տարիքային խմբում: Մեր կարծիքով հայտնաբերված առանձնահատկությունները կարող են կապված լինել քաշհասակային կտրուկ աճով և մարզումների ընթացքում աերոբ հնարավորությունների զարգացման ոչ բավարար ուշադրությամբ:

Արագաուժային բեռնվածության ներգործության տակ պատանի ֆուտբոլիստների օրգանիզմում տեղի է ունենում մորֆոֆունկցիոնալ վերակառուցում՝ ուղղված սրտանոթային համակարգի հարմարողական հնարավորությունների մեծացմանը:

Արյան շրջանառության համակարգի ցուցանիշները բնութագրվում են բարձր խնայողությամբ. տարիքի հետ սրտի կծկումների հաճախականության *(ՍԿՀ)* հավաստի դանդաղեցում հայտնաբերվել է 13-14 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների մոտ: Տարիքին զուգընթաց դիտվում է սրտի սիստոլիկ և րոպեական ծավալների *(ՍՍԾ և ՍՐԾ)* մեծացում: *ՍՐԾ-ի* հավաստի բարձր արժեքներ գրանցվել են 15-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների մոտ:

Տարիքի մեծացման հետ տեղի է ունենում սիստոլիկ *(ՋճՍ),* դիաստոլիկ (ՋՃդ), միջին զարկերակային ճնշումների *(ՋՃմիջ.)* ցուցանիշների օրինաչափ աճ: Դրա հետ մեկտեղ տվյալ ցուցանիշների առավել մեծ աճը դիտվում է 15-16 տարեկանում:

Համաձայն մեր հետազոտությունների արդյունքների՝ 9-16 տարեկան ֆուտբոլիստների տարիքային խմբերից յուրաքանչյուրում հայտնաբերվել են արյան շրջանառության բոլոր 3 ձևերը *(ԱՇՁ)*՝ հիպոկինետիկ *(ՀիպոԿ)*, էուկինետիկ *(ԷուԿ)* և հիպերկինետիկ *(ՀիպերԿ)*: *ԱՇ* տարբեր ձևեր ունեցող 9-16 տարեկան պատանիների հարաբերակցությունը տարիքային խմբերի ներսում փոփոխվում է. կրտսեր տարիքային խմբերում (9-12տ.) գերակշռում է *ԱՇ ՀիպերԿ* և *ԷուԿ* ձևերը, 13-16 տարեկանում *ԱՇ ՀիպերԿ* ձևի չափաբաժինը նվազում է 23-ից մինչև 11% և ավելանում է *ԱՇ ՀիպոԿ* ձև ունեցող պատանիների թիվը՝ 20-ից մինչև 52%:

Արյան շրջանառության ձևերի միջև հաստատվել են տարբերություններ՝ ըստ ֆիզիկական զարգացման ցուցանիշների:

Ըստ արյան շրջանառության ձևերի՝ շնչառական համակարգի հիմնական ցուցանիշների վերլուծությունը ցույց տվեց, որ բոլոր տարիքային խմբերում արտաքին շնչառության համակարգն առավել զարգացած է *ԱՇ ՀիպերԿ* ձև ունեցող պատանիների մոտ: Այդ մասին են վկայում *ԹԿՏ-ի, ԹԿՏ/ԹՊԿՏ-ի*, կենսական ցուցչի և կարդիոռեսպիրատոր համակարգի գործառնության ինտեգրալ ցուցանիշի՝ Սկիբինսկու ցուցչի բարձր արժեքները: 11-12 տարեկանում նկատվում է արտաքին շնչառության ֆունկցիայի ամենացածր ցուցանիշները՝ անկախ *ԱՇ* ձևից, ինչը կարող է

հանդիսանալ կարդիոռեսպիրատոր համակարգի գործունեությունը սահմանափակող օղակ և պահանջում է տվյալ տարիքային խմբի պատանիների առողջական վիճակի հատուկ հսկողություն:

Հեմոդինամիկայի տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ արյան շրջանառության համակարգի անցկացրած հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ *ԱՇ Հիպո*Կ ձևի դեպքում հեմոդինամիկայի ցուցանիշները բնութագրվում են նորմալ ճնշման պահպանման գործընթացում անոթային բաղադրիչի արտահայտվածությամբ, իսկ *ԱՇ Հիպեր*Կ ձևի դեպքում ավելի արտահայտված է սրտի մեխանիկական գործունեությունը, ինչը ապացուցում է հեմոդինամիկայի սպեցիֆիկ ձևի զարգացման մեխանիզմը արյան շրջանառության տարբեր ձևերի դեպքում, որը թույլ է տալիս անհրաժեշտ մակարդակի վրա պահել ամբողջ օրգանիզմի հիմնական հաստատունները: Տվյալ դեպքում ապահովել թթվածնի անհրաժեշտ մակարդակը օրգաններում և հյուսվածքներում:

Որոշ հեղինակների հետազոտությունների համաձայն՝ մարմնի մեծ, տոտալ չափսերը բերում են ձախ փորոքի ծավալի և *ՍՍԾ-ի* մեծացմանը (Хрущев С.В., 1980; Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. Под ред. Мак - Дугалла Дж. Д., Уангера Г. Э., Грина Г. Дж., 1998; Arcelli E., Ferretti F., 1999): Սակայն մեր հետազոտություններում *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող պատանիները, որոնք բնութագրվում էին ֆիզիկական զարգացման բարձր մակարդակով, ունեին *ՍՍԾ-ի* նվազած արժեքներ:

Մեր հետազոտություններում սրտային կծկումների հզորությունը ուներ բարձր արժեքներ *ԱՇ Հիպեր*Կ և ցածր արժեքներ *Հիպո*Կ ձև ունեցող պատանիների մոտ: Գրականության մեջ հաստատված է, որ կալցիումի պարունակությունը *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող անձանց արյան մեջ նվազած է (Кечкер М.И., 2000): Քանի որ սրտամկանը ավելի շատ, քան կմախքայինը կախված է կալցիումի արտաբջջային պարունակությունից (Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г., 1988), որը մեծացնում է մկանների կծկունակությունը, ապա հնարավոր է, որ բերված տվյալները կարող են բացատրել *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող պատանիների մոտ սրտամկանի արագաուժային բնութագրերի նվազումը:

Մեր կողմից հաստատվել է *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների մոտ ՍԿՀ-ի ավելի ցածր արժեքներ, ինչը հաստատվում է *Հիպո*Կ ձև ունեցող մեծահասակների մոտ անցկացված դիտարկումներերով (Миханов И.А., 1991): *ԱՇ Հիպեր*Կ ձև ունեցող անձանց մոտ արտաբջջային հեղուկի ծավալի մեծացումը բերում է արյան հոսքի արագության մեծացման, ինչն իր հերթին, արագացնում է նախասրտերի լցվածությունը և հաճախացնում է սրտի բաբախումը, որը մենք նկատել ենք *ԱՇ Հիպեր*Կ ձև ունեցող պատանի մարզիկների մոտ (Яковлев Г.М., Карлов В.А., 1992):

*ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող պատանի ֆուտբոլիստները, ի տարբերություն *Հիպեր*Կ ձևի, բնութագրվում են *ՍՐԾ-ի* և *ՍՑ-ի* նվազած արժեքներով: Գ.Մ.Յակովլևի և Վ.Ա. Կարլովի (1992) հետազոտությունների համաձայն՝ *Հիպո*Կ ձևին բնորոշ է հյուսվածքների կողմից արյան միջից թթվածնի առանձնացման մակարդակի բարձրացում, ինչը պայմանավորում է ավելցուկային *ՍՐԾ-ի* սահմանափակումը: Տվյալ փաստը հաստատվում է մարմնի ավելորդ զանգվածով երեխաների մոտ արյան կազմի ուսումնասիրությամբ (Кирилина В.М., Горанский А.И., 2006), որը վերջիններիս մոտ ցույց է տալիս հեմոգլոբինի և էրիթրոցիտների բարձր պարունակություն, ինչը նպաստում է թթվածնի օգտագործման գործակցի մեծացմանը: Տվյալ փաստը կարող է նաև պայմանավորել արյան մածուցիկության բարձրացումը, որը ավելի վաղ հայտնաբերվել է *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող անձանց մոտ (Матвеев Н.А. и соавт., 1983):

Հաշվի առնելով արյան շրջանառության ձևերը՝ պարզվել է, որ ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ առավել ադապտացված են *ԱՇ Հիպեր*Կ ձև ունեցող պատանիները: Արյան շրջանառության տվյալ ձևի ժամանակ հայտնաբերված են կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակը արտացոլող հիմնական ցուցանիշների առավել մեծ արժեքներ. *ԿՑ-ի, ՍՑՌԳ-ի*, սրտանոթային համակարգի կողմից բարենպաստ ռեակցիաների մեծ քանակություն:

Այսպիսով, կարելի է եզրակացնել, որ *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող ֆուտբոլիստներն ավելի քիչ են ադապտացված արագաուժային բնույթի սպեցիֆիկ բեռնվածության նկատմամբ: Սահմանափակող գործոնների շարքին կարելի է դասել հասակի կտրուկ աճը (ֆիզիկական զարգացման հիմնական ցուցանիշների առավել մեծ աճը), արտաքին շնչառության համակարգի զարգացման ցածր մակարդակը, սրտամկանի

հասունացման դանդաղեցված տեմպերը: *ԱՇ Հիպո*Կ ձև ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ տվյալ առանձնահատկությունները բարձր ֆիզիկական և էմոցիոնալ բեռնվածությունների ֆոնի վրա բերում են կարգավորող մեխանիզմների լարվածության, աերոբ և արագաուժային հնարավորությունների իրացման ցածր ունակության, հետևաբար՝ սրտանոթային համակարգի ավելի քիչ խնայող գործունեության և աշխատունակության ընդհանուր առմամբ: Տվյալ պատանիները պահանջում են բժշկի ու մարզիչի կողմից հսկողություն՝ կանխարգելման և օրգանիզմում պաթոլոգիկ փոփոխությունների հայտնաբերման նպատակով: Ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ առավել ադապտացված են *ԱՇ Էու*Կ *և Հիպեր*Կ ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստները: *ԱՇ* տվյալ ձևերի դեպքում մկանային բեռնվածության ժամանակ ադապտացիայի «ֆիզիոլոգիական արժեքը» լինում է ավելի ցածր, ինչը բերում է ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակի բարձրացմանը և կարդիոռեսպիրատոր համակարգի գործունեության առավել խնայող ռեժիմի:

Ընդհանրացնելով անցկացրած հետազոտությունների արդյունքները՝ մեր կողմից փորձ է կատարվել մշակել արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող 9-16 տարեկան ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի՝ արագաուժային բնույթի բեռնվածության նկատմամբ հարմարողականության համալիր գնահատման մեթոդ:

Վերջում հարկ է ընդգծել, որ ֆուտբոլով սիստեմատիկ պարապմունքները, ընդհանուր առմամբ, խթանում են բնական աճը, օրգանիզմի ֆիզիկական և ֆունկցիոնալ զարգացումը՝ առաջ բերելով ֆունկցիոնալ ցուցանիշների մեծ մասի բարձրացում 9-ից մինչև 16 տարեկանում: Կանոնավոր մկանային գործունեության ազդեցությունը ուժեղացնում է պլաստիկ *(կամ գոյացնող)* գործընթացները՝ դրանով իսկ արագացնելով հյուսվածքների և օրգանների զարգացումը: Ձևավորվում են ֆունկցիոնալ համակարգեր, որոնք ապահովում են դրանցից յուրաքանչյուրի օպտիմալ ադապտացիան ֆիզիկական բեռնվածությանը (Анохин П.К., 1975, 1980): Տեղի է ունենում միջկենտրոնական փոխհարաբերությունների քանակական և որակական վերակառուցում՝ կապված ԿՆՀ-ում կենտրոնաձիգ ազդեցությունների ակտիվացման և համալիր ֆունկցիոնալ համակարգերի ձևավորման հետ (Анохин П.К., 1975):

Սպորտի խաղային ձևերով պարապմունքները՝ որպես ֆիզիկական դաստիարակության միջոց, ընդլայնում են կենսապահովման, մասնավորապես կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ադապտացիոն հնարավորությունները: Սպորտի սիստեմատիկ պարապմունքների ազդեցության տակ մեծ չափով մեծանում է սրտի ծավալը, նրա կծկունակությունը, և որպես հետևանք աճում են ֆիզիկական աշխատունակության և թթվածնի առավելագույն սպառման (ԹԱՍ) պարամետրերը: Ընդհանուր առմամբ, սպորտային խաղերով պարապմունքներն արագացնում են հասունացման գործընթացները, դրական են ներգործում դեռահասի օրգանիզմի շարժողական և վեգետատիվ ֆունկցիաների կայացման վրա:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Բացահայտվել է, որ արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող և տարբեր տարիքային խմբերում ընդգրկված պատանի ֆուտբոլիստների մոտ զարգանում են հեմոդինամիկայի սպեցիֆիկ ձևեր, պայմանավորված օրգանիզմի հիմնական հաստատուն մեծությունները անհրաժեշտ մակարդակի վրա պահելու հանգամանքով. ԱՇ ՀիպոԿ ձևի դեպքում՝ անոթային, ՀիպերԿ-ի դեպքում՝ սրտային բաղադրիչի արտահայտվածությամբ:
2. Հայտնաբերված են հեմոդինամիկայի տարբեր ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ արագաուժային բնույթի ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ կարճաժամկետ հարմարողականության մեխանիզմների հետևյալ առանձնահատկությունները.
   - տարբեր տարիքային խմբերի *ԱՇ էուԿ* և *ՀիպերԿ* ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ ինոտրոպ մեխանիզմի գերակշռում, որն ապահովում է ֆիզիկական աշխատունակության և սրտի աշխատանքի արդյունավետության բարձր մակարդակը բեռնվածության տարբեր հզորության գոտիներում և շտապ վերականգնման արագ գործընթացը,
   - *ԱՇ ՀիպոԿ* ձև ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ քրոնոտրոպ բաղադրիչի գերակշռում, ինչը պայմանավորում է ֆիզիկական աշխատունակության և սրտի աշխատանքի արդյունավետության ցածր մակարդակը բեռնվածության տարբեր հզորության գոտիներում և շտապ վերականգնման դանդաղեցված գործընթացը:
3. Հաստատվել է, որ երկարաժամկետ ադապտացիայի գործընթացում սպեցիֆիկ մարզումային բեռնվածության ազդեցության տակ *ԱՇ էուԿ* և *ՀիպերԿ* ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ ձևավորվում է կարդիոռեսպիրատոր համակարգի հարմարողականության առավել խնայող ռեժիմ, որը սրտանոթային համակարգի գործունեության մեջ բնութագրվում է սրտային բաղադրիչի գերակշռմամբ, ինչպես նաև արտաքին շնչառության ֆունկցիայի և սրտի աշխատանքի բարձր արդյունավետությամբ անոթազարկային տարբեր ռեժիմներում:

4. Ցույց է տրվել, որ ԱՇ *Հիպոկ* ձև ունեցող ֆուտբոլիստների մոտ ձևավորվում է կարդիոռեսպիրատոր համակարգի հարմարողականության քիչ խնայող ռեժիմ, որը բնութագրվում է սրտային կծկումների հզորության նվազմամբ, արտաքին շնչառության ֆունկցիայի և սրտի աշխատանքի ցածր արդյունավետությամբ անոթազարկային տարբեր ռեժիմներում:
5. Մշակվել է մարզիկների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի՝ մարզումային բեռնվածության նկատմամբ հարմարողականության կամ հարմարողականության խանգարման մակարդակի զուգահեռ գնահատման մեթոդ՝ ուսումնամարզական գործընթացի մանկավարժական կորեկցիայի ճիշտ և ժամանակին իրականացման և հետևաբար պատանի մարզիկների առողջության պահպանման համար:
6. Ցույց է տրվել, որ ֆիզիկական զարգացման, շնչառական և սրտանոթային համակարգերի գործառնության մակարդակը 9-16 տ. ֆուտբոլիստների մոտ միջին խմբային արժեքներով գտնվում է տարիքային նորմի վերին սահմանին:

ԳՈՐԾՆԱԿԱՆ ԱՌԱՋԱՐԿՆԵՐ

Հաշվի առնելով տարիքը և հեմոդինամիկայի ձևերը ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի և ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակի համալիր տարբերակված գնահատման մշակված դիագնոստիկ ալգորիթմը կարող է կիրառվել.

1. Պատանի ֆուտբոլիստների պատրաստվածության փուլային և ընթացիկ հսկողության իրականացման համար: Հաշվի առնելով տարիքը և հեմոդինամիկայի ձևերը՝ անհրաժեշտ է իրականացնել արտաքին շնչառության ֆունկցիայի գնահատում (կենսական ցուցիչ, Սկիբինսկու ցուցիչ, հիպօքսիկ փորձեր), սրտամկանի կենսաէլեկտրական ակտիվության վերլուծություն՝ չափավորված ֆիզիկական բեռնվածությունից առաջ և հետո, սրտային ռիթմի կարգավորման մեխանիզմների վիճակի գնահատում՝ ֆիզիկական բեռնվածությունից առաջ և հետո.
   ա) ԷՍԳ-ի արտահայտված փոփոխությունների և մարզիկի օրգանիզմի թթվածնային քաղցին դիմակայելու ունակության նվազման դեպքում անհրաժեշտ է իրականացնել ուսումնամարզական բեռնվածության բժշկամանկավարժական կորեկցիա, կանոնակարգված սնունդ, տարբերակված մերսում, վիտամինների ընդունման կուրս, առանձին դեպքերում ԷՍԳ-ի վրա արտահայտված փոփոխությունների վերացման համար՝ դեղորայքային բուժում, թիմի բժշկի կանոնավոր հսկողություն,
   բ) *ԱՇ Հիպոկ* ձևի հայտնաբերման դեպքում անհրաժեշտ է ֆիզիկական բեռնվածության ինտենսիվության նվազեցում, ուսումնամարզական գործընթացի ժամանակ հանգստի ինտերվալների ավելացում:
2. Պատանի ֆուտբոլիստների ուսումնամարզական գործընթացի ժամանակ ֆիզիկական բեռնվածության ծավալի և ինտենսիվության մակարդակի անհատական ընտրության համար:
3. Սպորտային բժշկության, ֆիզիոլոգիայի, ֆիզիկական կուլտուրայի դասավանդողների, ֆուտբոլի մարզիչների պատրաստության ժամանակ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Абрамова Е.Г. Характеристика различных типов регуляции гемодинамики в оценке адаптации организма к физическим нагрузкам // Научные основы гемодинамического нормирования физических нагрузок детей и подростков. - М., 1980. - С. 57-59.
2. Абросимова Л.И., Карасик В.Е. Влияние систематических занятий спортом на периферический отдел кровообращения у юных спортсменов // Детская спортивная медицина. Под общ. ред. Тихвинского С.Б. и Хрущёва С.В. — М., 1980. - С.92.
3. Абросимова Л.И., Киселев В.Ф., Скорнякова Н.М. Возрастные изменения гемодинамики при физических нагрузках максимальной мощности у школьников // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. -М., 1981. - С.73-74.
4. Абросимова Л.И., Карасик В.Е., Киселев. В.Ф. Возрастные изменения гемодинамики при физических нагрузках субмаксимальной мощности // Новые исследования по возрастной физиологии. - 1983. - №2(21). -С.3-7.
5. Агаджанян Н.А., Козупица Г.С., Кельцев В.А. Механизмы регуляции сердечной деятельности в покое у спортсменов высшей квалификации // Физиология человека. - 1993. - Т. 19, №1. - С. 58-62.
6. Агаджанян Н.А, Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье . - М.: Изд-во РУДН, 2006.- 284 с.
7. Акопян А. С., Харченко В.И., Мишиев В.Г. Состояние здоровья и смертности детей и взрослых репродуктивного возраста в современной России. - М.: Мед.сан.помощ. - статистическое обозрение. - 1999. - 162 с.
8. Александров Ю. А.. Динамика некоторых показателей функционального состояние футболистов высшей лиги в круглогодичном цикле

подготовки // пути повышения эффективности подготовки спортсменов: сб. научн. Трудов. - JL, 1980. - С. 123 - 126.

9. Алексанянц Г.Д., Абушкевич В.В. Спортивная морфология: учеб. Пособие. - М.: советский спорт, 2005. - 92 с.
10. Алексеев В.М. Физиологические аспекты футбола // Лекции для студентов и слушателей факультета повышения квалификации ГЦОЛИФК. - М.: 1985.-58с.
11. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системой организации функций. - М.: Наука, 1980.- 195 с.
12. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. - М.: Медицина, 1975. - 104 с.
13. Апанасенко Г.Л. Оценка физического развития детей и подростков с позиции биоэнергетики // Валеология. - 2003. - №1. - С.14-18.
14. Арестов Ю. М., Годик М. А. Подготовка футболистов высших разрядов: учебн. пособие. - М., 1980. - 127 с.
15. Аршавский И.А. Особенности онтогенетического преобразования деятельности сердечно-сосудистой системы в связи со стабилизацией соматотипа (конституции) в школьном возрасте и в половозрелом периоде // Функциональные особенности сердца при физических нагрузках в возрастном аспекте. - Ставрополь, 1985. - «Наука» Вып.1. - с.5-21.
16. Афонский В. И., Тюленьков С. Ю. Организация средств и методов тренировки на отдельных этапах годичного цикла подготовки квалифицированных футболистов: Методическое пособие. - Тула, 2004. - 62 с.
17. Ашмарин Д.В. Динамика показателей системы дыхания юных футболистов в процессе многолетней подготовки // Сб. научных трудов

«Актуальные вопросы оздоровления, реабилитации и спортивной медицины». - Челябинск: ЧГМА, ОВФД, 2005. - С. 9-12.

18. Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания. — М.: Просвещение, 1990. -111 с.
19. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. - М.: Медицина, 1997. - 168 с.
20. Батти М.Д. Функциональное состояние организма юных спортсменов, Краснодар, 2005.-65 с.
21. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей. - М.: Медицина, 1987. - Т.1. - 448 с.
22. Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г., Борисова Ю.А. Гемодинамическая реакция при статических и динамических нагрузках у спортсменов // Физиология человека, 2002. - Т. 28. - С. 89-94.
23. Белоцерковский З.Б., Карпман В.JL, Кириллов А.А. Исследование физической работоспособности с помощью специфических нагрузок // Теория и практика фи. Культуры, 1977. - № 4. - С. 25-28.
24. Беляева JI.М., Хрусталёва Е.К. Функциональные заболевания сердечно-сосудисгой системы у детей. - Минск: Алмафея, 2000. — 208 с.
25. Биткин В.М. Методические приёмы применения средств в подготовке высококвалифицированных футболистов: Автореф.дис. канд.пед.наук. — Смоленск, 2000. - С.24.
26. Бубэ Х., Фэк Г., Штюблер Х.Тесты в спортивной практике. - М.: Физкультура и спорт, 1968. - С. 67-69.
27. Бутченко Л.А., Кушаковский М.С., Журавлёва Н.Б. Дистрофия миокарда у спортсменов. - М.: Медицина, 1980. - 190 с.
28. Быков Е.В., Исаев А.П., Сашенков С.А. Спорт и кровообращение: Возрастные аспекты. - Челябинск: «Интерполиарт и К», - 1998. - 64 с.

29. Васильева Р.М., Букреева Д.П., Сонькин В.Н. Особенности физической работоспособности в разных зонах мощности у детей 7-15 лет // Рос.физиол.журнал им. И.М. Сеченова. - 2004. - Т.90. - №8. - С.357.
30. Ванюшин Ю.С. Показатели кардиореспираторной системы у спортсменов разного возраста // Физиология человека. —1998. -Том. 24. -№ 3. -С. 105-108.
31. Волков Л.В. Обучение и воспитание юного спортсмена. Киев: Здоровья, 1984.-97 с.
32. Волков Н.И. Возраст и показатели анаэробной производительности // Выносливость у юных спортсмено. Под ред. Мотылянской Р.Е. - М.: ФиС, 1969. - С. 52-67.
33. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. Киев, Олимпийская литература, 2000. — 503 с.
34. Вульфсон И.Н., Осколкова М.К., Куприянова О.О. Комплексные гемодинамические критерии в оценке функции системы кровообращения у детей в различные возрастные периоды // Основные закономерности роста и развития детей и критерии периодизации. - Одесса, 1975.-С.151-153.
35. Гаврилова Е.А. Стрессорная кардиомиопатия у спортсменов (дистрофия миокарда физического перенапряжения): Автореф.дис. док.мед.наук. - Спб, 2001. - 34 с.
36. Гакаме Р.З. Функциональное состояние и физическое развитие футболистов 8-22 лет: Автореф.дис. канд.биол.наук. - Краснодар, 1995.-22 с.
37. Галлеев А.Р. Использование показателей сердечного ритма для оценки функционального школьников с учетом возрастных особенностей и уровня двигательной активности. Новосибирск, 1999. - С.120.

38. Годик М.А. Физическая подготовка футболистов. - М.: Терра-спорт, Олимпия Пресс, 2006. - 272 е., ил.
39. Голомазов С.В., Чирва Б.Г. Теория и методика футбола. Техника игры. - М.: Спотр Академ Пресс, 2002. - 472 с.
40. Граевская Н.Д. Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему. - М.: Медицина, 1980. - 280 с.
41. Граевская Н.Д., Долматова Т.И. Спортивная медицина. Курс лекций и практических занятий. - М.: Советский спорт, 2004. - 4.1 - 3Ç4 с.
42. Гребнева Н.Н. Физическое развитие и состояние кардиореспираторной системы в условиях западной Сибири: Автореф. дис. канд.биол.наук. - Тюмень, 1993. - 26 с.
43. Гундаров И.А. Нормативы показателей центральной гемодинамики дифференцированные по полу, возрасту, типам кровообращения // Тер.архив.-1983.- №4. - С.26.
44. Давыдов В.Ю., Шамардин А.И. Методика проведения общероссийского мониторинга физического развития и физической подготовленности учащихся общеобразовательных школ и вузов. Учебно-методическое пособие / ВГАФК. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2004. - 92 с.
45. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. - Л.: Медицина, 1985. - 464 с.
46. Дембо А.Г. Некоторые общие вопросы спортивной кардиологии. М.: Медицина, 1989. - 80 с.
47. Джазан М. Совершенствование структуры физической подготовленности футболистов с целью предупреждения травматизма: Автореф. дис. канд.пед.наук.- М., 1991.-20 с.
48. Дорохов Р. Н., Губа В. П., Петрухин В. Г. Методика раннего отбора и ориентации в спорте (осмотический тип и его функциональная характеристика): Уч. Пособие. - Смоленск, 1994. - С. 12-21.

49. Дубилей В.В., Кучкин С.И. Физиология и патология системы дыхания у спортсменов. - Казань: «Спорт», 1991. - 143 с.
50. Душанин С.А., Жигалевский В.В. Функция сердца у юных спортсменов.Киев: Здоровья, 1988. - 290 с.
51. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология: Уч. Пособие для студентов. - М.: СпортАкадемПресс, 2001. - 444 с.
52. Зациорский В.М. Кибернетика, математика, спорт. - М., 1969. - 160 с.
53. Земцовский Э.В. Спортивная кардиология. - СПб.: Гиппократ, 1995.- 448 с.
54. Земцовский Э.В., Сальников Е.М. Электрокардиографическая диагностика гипертрофии миокарда с учётом типа кровообращения // Пути оптимизации и повышения эффективности тренировочного процесса: Сб.науч.тр.ПНИЛ / ГДОИФК. - Л., 1986. - С.72-77.
55. Золотарёв А.П. Структура и содержание многолетней подготовки спортивного резерва в футболе: Дис. д-р пед.наук. - Краснодар, 1997.- 444 с.
56. Зоткин В.Н. Медико-биологические основы спортивного отбора футболистов - подростков. Автореф. дис. канд.биол.наук. - М., 2006. - 22 с.
57. Зуткис А., Новикас В. Анализ динамики модельных характеристик юных футболистов: Тез.докл.Респуб.науч.-прак.конф. по проблемам детско-юношеского футбола. - Фрунзе, 1980. -С. 8-10.
58. Иванова Н.В. Характеристика гемодинамических типов кровообращения у здоровых детей // Охрана материнства и детства. - 1988. - Т.33. - С. 3-5.
59. Ивченко А.В., Форманов Е.А., Шперлинг К.А. К обоснованию этапов спортивной подготовки юных футболистов // Оптимизация подготовки юных спортсменов: Тез.докл. — М., 1983. — С.46 — 47.

60. Изаак С.И. Мониторинг физического развития и физической подготовленности: теория и практика: монография. — М.: Советский спорт, 2005. - 196 с.
61. Исаев А.П., Личагина С.А., Гаттаров Р.У. Адаптация человека к спортивной деятельности / Ростов-на Дону: Изд-во РГПУ, 2004. - 236 с.
62. Исаев А.П., Личагина С.А., Потапова Т.В. Стратегии адаптации человека. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2003. - 248 с.
63. Иорданская Ф. А., Юдинцева М. С. Диагностика и функциональная коррекция симптомов дизадаптации к нагрузкам современного спорта и комплексная система мер их профилактика ТФК, 1999. - №1. - С. 18 – 25.
64. Иорданская Ф.А., Кузьмина В.Н., Муравьёва Л.Ф. Медико-биологический контроль работоспособности юных футболистов // футбол: Ежегодник. - М., 1986. - С.27.
65. Колебательная активность показателей функциональных систем организма спортсменов и детей с различной двигательной активностью. Под научной ред. Исаева А.П. - Челябинск: ЮурГУ, 2005. - 268 с.
66. Калюжная Р.А. Актуальные вопросы возрастной кардиологии // Вопросы физиологии сердечно-сосудистой системы школьников. М., 1980.-С. 1-18.
67. Калюжная Р.А. Системный анализ гемодинамических функций растущего организма // Новые исследования по возрастной физиологии. - 1983 - №1(20)-с.31-38.
68. Карпман В.JI., Любина Б.Г. Динамика кровообращения у спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - 135 с.
69. Карпман В.JI., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. - М.: Физкультура и спорт, 1988. -208 с.

70. Кечкер М.И. Руководство по клинической электрокардиографии. -М.: Оверлей, 2000. -387с.
71. Кечкер М.И. Электрокардиографическое заключение и краткое описание изменений ЭКГ. - М.: Оверлей, 1993. - 96 с.
72. Кирилина В.М., Горанский А.И. Физиология человека, 2006.- *Т. 32.* №6. - С. 42-46.
73. Кириллов А.А. Исследование физической работоспособности футболистов: Автореф. дис. канд.пед.наук. - М., 1980. - 19 с.
74. Корнеева И.Т. Сердечная деятельность и вегетативный статус у юных спортсменов: Автореф. дис. канд. мед. наук. - Москва, 1998. - 24 с.
75. Крупицкая Л.И. Гигиеническая характеристика физической работоспособности и состояния здоровья школьников с различным уровнем физического развития, занимающихся и не занимающихся спортом: Автореф. дис. канд.мед.наук. - М., 1986. - 22 с.
76. Кузнецова Т.Д. Возрастные особенности дыхания детей и подростков. - М. - 1986. - 128 с.
77. Кучма В.Р. Оценка физического развития детей и подростков в гигиенической диагностике системы «Здоровья населения — среда обитания» - М. - 2003.-316 с.
78. Лазарева Л.А. Смолецкая Р.М. Типы кровообращения у юных футболистов с различным уровнем биологического созревания // Тезисы докл.науч. конф. По итогам работы за 1992-1993 г.г. - Омск: СибГУФК, 1993. - С. 37-39.
79. Лавриченко В.В. Физиологическое обоснование коррекции нутриционного статуса юных футболистов: Автореф. дис. канд.мед.наук. - Краснодар, 2004. - 22 с.
80. Ланда Б.Х. Методика комплексного педагогического мониторинга в оценке показателей здоровья // Опыт работы в субъектах Российской Федерации по осуществлению мониторинга физического здоровья

детей, подростков и молодёжи: Сб. науч. тр. / Под ред. Изаак С.И. - М., 2002, - С. 103 - 112.

81. Лисенчук Г.А. Управление подготовкой футболистов. - Киев: Олимпийская литература, 2003. - 271 с.

82. Люкшинов Н.М. Искусство подготовки высококлассных футболистов. Москва, Физкультура и Спорт, 2006 г.

83. Макарова Г.А. Спортивная медицина. - М.: Советский спорт, 2002. - 480 с.

84. Макарова Г.А., Якобашвили В. А. О принципах оценки медико-биологических критериев функционального состояния организма спортсменов // Теория и практика ФК. - 1991. - №12. - с. 8 - 10

85. Малюга Ю.Г. Типологические особенности адаптации подростков к физическим нагрузкам: Дис. канд. мед. наук. - М., 1988. -101 с.

86. Мартынов И.Ф. Функциональные методы исследования внешнего дыхания. М., 1971.- 142 с.

87. Матвеев Н.А., Кузмичёв Ю.Г., Усанова Е.П. Динамика артериального давления, роста и массы тела ушкольников // Гигиена и санитария. - 1983. -№9.-С.32-35.

88. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. - М.: Медицина, 1988. - 256 с.

89. Меркулова Р.А., Хрущев С.В., Хельбин В.Н. Возрастная кардиогемодинамика у спортсменов. — М.: Медицина, 1989.-93 с.

90. Миклушкина О.Ю. Состояние здоровья и санитарно-эпидемилогическая характеристика условий воспитания и обучения детей и подростков в Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. - М., 2003. - №9. - С. 1 - 2.

91. Мирзоев С.Х. Определение физической работоспособности и пути её совершенствования у юных футболистов: Сб.статей. - Душанбе, 1982. - С.28-30.

92. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода. - Изд.второе, перераб. и доп. — Иваново-Иван.гос.мед.академия, 2002. - 290 с.
93. Миханов И.А. Типы кровообращения и их оценка у юных спортсменов: Автореф. дис. канд.мед.наук. - Спб, 1991. - 26 с.
94. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсменов. — Киев: Здоровья, 1990.-200 с.
95. Никитушкин В.Г., Квашук П.В., Бауэр В.Г. Организационно - методические основы подготовки спортивного резерва: монография . - М.: Советский спорт, 2005. - 232 с.
96. Осколкова М.К., Куприянова О.О. Электрокардиография у детей. - М.: МЕДпресс, 2001. - 352 с.
97. Петров Ю.А. Адаптация к физическим нагрузкам различных звеньев системы кровообращения. Спб, 1992.-152 с.
98. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. — Киев: Здоровья. - 1988.-216 с.
99. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. - М.: ТиС, 1986.-288 с.
100. Прусов П.К. Физическая работоспособность и некоторые особенности энергообеспечения юных спортсменов в зависимости от уровня массо-ростового соотношения // Педиатрия. - 2000. - №6. - С. 61-65.
101. Пшибыльский В. Комплексный контроль в системе многолетней подготовки футболистов детского и юношеского возраста: Дис. д-ра наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01. - К.,Э 1998. - 372 с.
102. Пшибыльский В., Ястжемский З. Физическая подготовленность квалифицированных футболистов различных игровых амплуа // Тип ФК. - 2003. - №3. - С. 52-55.
103. Рубанович В. Б. Морфофункциональное развитие детей и подростков разных конституционных типов в зависимости от двигательной активности: Дис. док.мед.наук. Новое., 2004.- 406 с.

104. Рыжкова В.Е. Методы исследования функционального состояния организма и уровня развития физических качеств футболистов. - методич. письмо. — Л.: 1971. - 63с.

105. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. - М.: Медицина, 1974.- 210с.

106. Савицкий Н.Н. О двух типах приспособительных реакций аппарата кровообращения // Кардиология. -1982. -Том. 22. -№ 9. -С.7-9.

107. Самер Джамиль Мохаммед Сайд. Комплектування групп початковой пидготовки на пидстави комплексной оцинки можливостей юних футболистив 9-11 рокив: Автореф. дис. канд. наук по физ. воспитанию и спорту: 24.00.01. - К., 1998. - 16 с.

108. Сапин М.Р., Сивоглазов В.И. Анатомия и физиология человека. С возр. Особенностями детского организма. Изд-е 5, М, 2005. — 384 с.

109. Сирота И.В. Особенности адаптации спортсменов к физическим нагрузкам в зависимости от свойственных им типов гемодинамики: Дис.канд. мед. наук. - М., 1989. -133 с.

110. Соколов Е.В., Кузнецова Т.Д., Самбурова И.П. Возрастное развитие резервных и адаптивных возможностей системы дыхания // В кн. Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. - М.: «Образование от А до Я», 2000 - С. 167-185.

111. Сонькин В.Д. Зависимость частоты пульса от темпа педалирования на велотренажере при одинаковой мощности нагрузки // Новые исследования по возрастной физиологии. М.: Педагогика, 1982.- №1.- С. 94.

112. Сонькин В.Д., Зайцева В.В., Маслова Г.М. Новый взгляд на старую проблему: конституция человека и физическое воспитание. Сообщение 1. Теоретико-методологические подходы // Теор. и практ. физ. культ. - 1995. - №3. - С. 54-56.

113. Ставицкая А. Б., Арон Д. И. Методика исследования физического развития детей и подростков. М., 1959. -185 с.
114. Суворов В.В. Результативность игры юных футболистов на этапе углублённой тренировки // Теория и практика физической культуры. М., 2007. - №6. - С. 63-65.
115. Судаков К.В. Физиология. Функциональные системы: Курс лекций. - М.: Медицина, 2000. - 784 с.
116. Сучилин А.А., Золотарёв А.П., Шестаков М.М. Методологические основы исследования проблемы подготовки юных футболистов: монография. - Волгоград, 2005. - 100 с.
117. Тихвинский С.Б. Аулик И.В. Определение, методы и оценка физической работоспособности детей и подростков // Детская спортивная медицина: Руководство для врачей. Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущёва С.В. - 2-е изд. - М., 1991 - С. 171 - 189.
118. Тупицин И.О. Возрастная динамика и адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы школьников. - М.: Педагогика, 1985. - 87 с.
119. Тюленьков С.Ю. Управление подготовкой футболистов высокой квалификации: Теоретико - методические аспекты. - М.: МГУ, 1998. - 290 с.
120. Уилмор Дж. Х., Костил Д. JI. Физиология спорта: Пер. с англ. - Киев: Олимпийская литература, 2001. - 504 с.
121. Уэст Д.Б. Физиология дыхания. Основы: Пер. с англ. - М.: Мир, 1988. -200 с.
122. Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. Под ред. Мак - Дугалла Дж. Д., Уангера Г.Э., Грина Г. Дж.. - Киев: Олимпийская литература, 1998. - 432 с.
123. Физиология развития ребёнка. Монография. Под ред. Безруких М.М, Фарбер Д.А. - М., 2000. - 280 с.

124. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н.. Физиологические основы двигательной активности. - М.: Физкультура и спорт, 1991. - 224 с.
125. Футбол: Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Полишкиса М.С., Выжгина В.А. - М.: Физкультура, образование и наука, 1999. - 254 с.
126. Хаматова Р.М. Типологические особенности кровообращения у детей: Автореф. дис. канд. биол. наук. - Казань, 2000. — 147 с.
127. Харитонова Л.Г. Физиологические и биологические аспекты адаптации организма юных спортсменов к интенсивным режимам мышечной деятельности: Автореф. дис. д-ра биол.наук. — М.. 1992. - 45 с.
128. Харитонова Л.Г. Комплексные исследования процессов адаптации организма детей и подростков к физическим нагрузкам // Теория и практика физической культуры. - 1996. - №12.-С. 18-22.
129. Харитонова Л.Г. Типы адаптации в спорте. - Омск, 1991.- 199 с.
130. Хоружев А.Г. Методы оценки физической работоспособности и функционального состояния сердечно-сосудистой системы в медицине и физиологии. - Челябинск, 1993. - 90 с.
131. Хрущёв С.В. Влияние систематических занятий спортом на сердечно-сосудистую систему юных спортсменов // Детская спортивная медицина. Под ред. Тихвинского С.Б., Хрущёва С.В. Медицина, 1977. - С.215.
132. Хрущев С.В. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. - М., Медицина, 1980. - 224 с.
133. Чоговадзе А.В., Израель З.Э. Некоторые макроморфологические и функциональные особенности спортсмена в различных видах спорта // Теория и практика физической культуры. - 1968. - №6. - С. 29-31.
134. Чоговадзе А.В. Аппарат внешнего дыхания // В кн. Спортивная медицина. - М.: Медицина, 1984. - С. 60-74.

135. Шамардин А.И. Оптмизация функциональной подготовленности футболистов: Монография. - Волгоград, 2000. - 276 с.
136. Шамардин В.Н. Система подготовки юных футболистов. - Днепропетровск, 2001. - 104 с.
137. Шхвацабая И.К., Гундаров И.А., Константинов Е.Н., Пушкарь Ю.Т. Гемодинамические параллели между типами центрального и церебрального кровообращения у лиц с нормальным артериальным давлением // Кардиология. - 1982. -Том. 22. -№ 9. -С. 13-16.
138. Щедрина А.Г. Онтогенез и теория здоровья. Методологические аспекты. - Новосибирск, 2003 г.
139. Юрьев В.В., Симоходский А.С., Воронович Н.Н., Хомич М.М. Рост и развитие ребёнка, 2е изд. - Спб: Питер, 2003. - 272 с.
140. Яковлев Г.М., Карлов В.А. Типы кровообращения здорового человека: нейрогуморальная регуляция минутного объема кровообращения в условиях покоя. 1 .Гиперкинетический тип // Физиология человека. -1992. -Том. 18. -№ 6. - С.86.
141. Яковлев Г.М., Карлов В.А., Дьяконов М.М., Дикань В.Е. Типы кровообращения здорового человека: нейрогуморальная регуляция энергетического метаболизма в условиях основного обмена // Физиология Человека. -1991. -Том. 17. - № 4. -С.88.
142. Arcelli E., Ferretti F. Soccer fitness training. - Pennsylvania, Reedswain Books and Videos, 1999. - 147 p.
143. Bangsbo J. Fitness Training in Football. A Scientific Approach. August Krogh Institute, University of Copengagen, Denmark, 1994. - 336 pp.
144. Bar-Or O. The Joung Athlete Some Physiological Consideration // J. Sports Sci., 1995, summer, -V. 13. - Spec. No.-P. 31-33.
145. Bouchard C.S. Sub maximal working capasity heart size in boys 8-18 years / European Journal of Appl. Physiology / 1997/ Vol/ 36 - №2/ - p.115-126.

146. Bradley P.S., Carling C., Gomez D.A., Hood P., Barnes C., Ade J., Boddy M., Krustrup P., Mohr M. Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. Human Movement Science 32, 2013, 808-821 pp.
147. Carling C., Gregson W., McCall A., Moreira A., Wong D.P., Bradley P.S. Match running performance during fixture congestion in elite soccer: research issues and future directions. Sports Medicine (in press), 2015.
148. Delgado-Bordonau J., Mendez-Villanueva A. Tactical periodization: Mourinho's best-kept secret? Soccer NSCAA Journal 3, 2012, 28-34 pp.
149. Dellal A., Hill-Haas S., Lago-Penas C., Chamari K. Small-sided games in soccer: amateur vs professional players' physiological responses physical and technical activities. Journal of Strength and Conditioning Research 25, 2011, 2371-2381 pp.
150. Fox E. L., Mathews D. K. The physiological basis of physical education and athletics. Philadelphia: Saunders College Pub. 1981.
151. Haugen T., Tonnessen E., Seiler S. Anaerobic performance testing of professional soccer players 1995-2010. International Journal of Sports Physiology and Performance 8, 2013, 148-156 pp.
152. Haugen T., Tonnessen E., Hisdal J., Seiler S. The role and development of sprinting speed in soccer. International Journal of Sports Physiology and Performance 9, 2014, 432-441 pp.
153. Israel S. Problems of overtraining from an internal medical and performance physiological standpoint //Medicine. Und sport. 1976/ VI6. P.I
154. Kemper Han C.G., Mechelen W.V., Twisk J. Interaction of physical activity and age on the maximal aerobic power of 13 to 27 years - old males and females: Pap. Sci.Meet. Nijmegen, 1994/ // I.Physiol.-1994. - 479: - Suppl.proc. - p. 50.

155. Krustrup P., Mohr M., Nybo L., Jensen J.M., Nielsen J.J., Bangsbo J. The Yo-Yo IR2 test: physiological response reliability and application to elite soccer. Medicine and Science in Sports and Exercise 38, 2006, 1666-1673 pp.
156. Mueller I.K., Gossard D., Adams F.R. Assessment of prescribed increases in physical activity application of method for interoprocessor analysis of heart rate // Amer. J. Cardiol. - 1986. - V. 57, №6. - P. 441-445.
157. Paulev P. E., Pokorski M., Masuda A. Cardiorespiratory reactions to Static Isometrik Exercise in Man / Jpn J Physiol. 1991. - V.41 - №5 - P. 785-795.
158. Rampinini E., Impellizzeri F.M., Castagna C., Coutts A.J., Wisloff U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. Journal of Science and Medicine in Sport 12, 2016, 227-233 pp.
159. Reilly T., Bangsbo J., Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. Journal of Sports Sciences 18, 2000, 669-683 pp.
160. Science and Football. Proceedings of the 5th World Congress on Sport Science and Football. Edited by Reilly T., Cabri J. and Araujo D., 2005.- 672 pp.
161. Shepard K.I., Astrand, P. O. Endurance and sport // Encyclopedia of sports medicine. - V.2. - 1992. - 656 p.
162. Tonnessen E., Hem E., Leirstein S., Haugen T., Seiler S. Maximal aerobic power characteristics of male professional soccer players 1989-2012. International Journal of Sports Physiology and Performance 8, 2013, 323-329 pp.

ՀԱՎԵԼՎԱԾ

ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՏԱՐԲԵՐ ՁԵՎԵՐ ՈՒՆԵՑՈՂ ՖՈՒՏԲՈԼԻՍՏՆԵՐԻ ԿԱՐԴԻՈՌԵՍՊԻՐԱՏՈՐ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՎԻՃԱԿԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ԱԼԳՈՐԻԹՄԸ

Շնչառական և սրտանոթային համակարգերի վիճակի անցկացված համալիր հետազոտման հիման վրա իրականացվում է արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատում:

Որոշվում է կարդիոռեսպիրատոր համակարգի բոլոր պարամետրերի միավորների ընդհանուր քանակը և ֆունկցիոնալ երեք մակարդակներից առանձնացվում է մեկը *(աղյուսակ 1)*: Հարկ է նշել, որ բացի կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի մակարդակի ընդհանուր գնահատականից անհատական պրոֆիլի կառուցման համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել յուրաքանչյուր ցուցանիշի գնահատականը, քանի որ այն հնարավորություն է տալիս որոշել յուրաքանչյուր դեռահասի և պատանու ֆիզիկական զարգացման սահմանափակող գործոնը:

Աղյուսակ 1

Արյան շրջանառության տարբեր ձևեր ունեցող 9-16 տարեկան պատանի ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի համալիր գնահատումը

Ցուցանիշները	**Ֆունկցիոնալ մակարդակը (պայմ. միավոր)**		
	Միջինից ցածր	**Միջին**	**Միջինից բարձր**
1. Սրտանոթային համակարգի	**5-6**	**7-11**	**12-14**
2. Արտաքին շնչառության	**7-10**	**11-17**	**18-27**
Կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ մակարդակի ընդհանուր գնահատականը (միավորների քանակը)	**17-24**	**25-42**	**43-62**

Հեմոդինամիկայի տարբեր ձևեր ունեցող պատանի ֆուտբոլիստների կարդիոռեսպիրատոր համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակի և ֆիզիկական

աշխատունակության մակարդակի համալիր գնահատման մշակված տարբերակված մեթոդը կարող է կիրառվել սպորտային օնտոգենեզի բոլոր փուլերում.

- Ուսումնամարզական գործընթացում բժշկամանկավարժական փուլային հսկողության իրականացման համար:
- Կարդիոռեսպիրատոր համակարգի գործառնության տարբեր մակարդակներ ունեցող պատանիների ադեկվատ անհատական շարժողական ռեժիմի ընտրության համար:
- Պատանի ֆուտբոլիստների մոտ առողջական վիճակի լուրջ շեղումներ հայտնաբերելու և ճիշտ ժամանակին լրացուցիչ բժշկական հետազոտության և բուժման ուղեգրելու համար:

Ֆիզիկական բեռնվածության նկատմամբ պատանի ֆուտբոլիստների օրգանիզմի հարմարողականության համալիր գնահատման ալգորիթմը կազմված է մի քանի փուլերից:

Առաջին փուլ – հիմնական ցուցանիշների չափում և հաշվարկում

Նախապես չափելով մարմնի հասակը և զանգվածը՝ անհրաժեշտ է անցկացնել շնչառական և սրտանոթային համակարգերի հիմնական ցուցանիշների հետազոտություն և հաշվարկ: Հաշվարկվում և չափվում են համակարգային հեմոդինամիկայի ցուցանիշները՝ սրտի կծկումների հաճախականությունը, զարկերակային ճնշումը, սրտի սիստոլիկ և րոպեական ծավալները: Հաշվարկվում է նաև **սրտային ցուցիչը (Шхвацабая И.К. и соавт., 1982),** որով և որոշվում են արյան շրջանառության ձևերը:

Չափվում և հաշվարկվում են արտաքին շնչառության համակարգի հիմնական ցուցանիշները՝ ԹԿՏ, ԹԿՏ/ԹՊԿՏ, ԿՑ, ՊՏՄ, անցկացվում են հիպօքսիկ փորձեր:

Անցկացվում է ստուգողական թեստավորում, շտապ վերականգնման գնահատում, որոշվում է ֆիզիկական աշխատունակության մակարդակը բեռնվածության տարբեր հզորության գոտիներում, բեռնվածության նկատմամբ պատասխան ռեակցիայի բնույթը: Անցկացվում է էլեկտրասրտագրային հետազոտություն հանգստի վիճակում և ի պատասխան արագաուժային բնույթի բեռնվածությանը:

Երկրորդ փուլ – մշակված սանդղակներով ստացված ցուցանիշների գնահատում՝ հաշվի առնելով հեմոդինամիկայի ձևերը

Հետազոտության ժամանակ ստացված արդյունքն անհրաժեշտ է համեմատել մշակված տարբերակված սանդղակի տվյալների հետ՝ հաշվի առնելով արյան շրջանառության ձևերը և յուրաքանչյուր ցուցանիշին տալ գնահատական միավորներով:

Երրորդ փուլը *ներառում է սրտանոթային և շնչառական համակարգերի* ***համալիր գնահատումը:***