УДК 796.056: 612.13

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМНОГО КРОВООБІГУ ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ

Катерина ПІДНЕБЕСНА, Євген ШКОПИНСЬКИЙ, Марія ОГУРЦОВА

Запорізький національний університет

Анотація. У роботі досліджуються особливості центрального і периферичного кровообігу у юних спортсменів, що систематично займаються одноборствами та дітей, які не займаються спортом. Розглядаються особливості регуляції кровообігу в різних положеннях тіла. Доведена недостатня оптимізація системного кровообігу у неспортсменів.

Ключові слова: юні спортсмени, центральний та периферичний кровообіг, положення тіла.

Постановка проблеми. Вивчення функціональних особливостей серцево-судинної системи в умовах фізичного навантаження має важливе значення в спортивній практиці та привертає увагу дослідників [1, 2, 3].

Особливості регуляції центрального кровообігу у спортсменів достатньо вивчені як в морфологічному, так і в функціональному аспекті [2, 4, 5]. Водночас, неоднорідність основних показників системного кровообігу, а також їх зміна відповідно до потреб спортивної діяльності, викликала необхідність пошуку значущих критеріїв, що дозволяють оцінити ступінь відношення серцево-судинної системи спортсмена для досягнення необхідного спортивного результату.

Аналіз останніх досліджень. Дослідження, пов’язані з типологізацією кровообігу дозволили встановити деякі закономірності в регуляції гемодинаміки та характеристиках сили, витривалості, працездатності [6, 7, 8, 9]. Однак слід зауважити, що вихідні дані, які отримують в положенні лежачи зазвичай не вказуються [7].

Крім того, достатньо малочислені та не систематизовані дані по периферичному кровообігу у юних спортсменів як в умовах спокою, так і при фізичному навантаженні. [2, 5, 7].

Мета даного дослідження – розгляд та дослідження реакції центрального кровообігу на зміну положення тіла у юних спортсменів та дітей, які не займаються спортом, а також вивчення особливостей периферичного кровообігу в різних положеннях тіла.

Методи дослідження. В експериментальному дослідженні брало участь 24 юних спортсмена, віком 12-14 років, що систематично займаються одноборством, і 30 дітей, які не займаються спортом, того ж віку. Показники центрального кровообігу і кровотоку нижніх кінцівок оцінювалися методом тетраполярної реоплетизмографії за допомогою аналізатора «Кардіо +» вранці, натщесерце, в положенні стоячи, лежачи і сидячи. Вимірювалися наступні показники: середній артеріальний тиск (АТср., мм.рт.ст), частота серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв), ударний індекс (УІ, мл/м), серцевий індекс (СІ, л/хв/м), скоротлива функція серця (СФС ом*с-1), питомий периферичний опір судин (ППС, дин*с*см-5). Периферична гемодинаміка оцінювалася за показниками пульсового артеріального кровонаповнення (ПАК), хвилинного артеріального кровонаповнення (ХАК), тонусу магістральних артерій (ТМА), сумарного тонусу реґіонарних артерій (СТРА), тонусу реґіонарних артерій великого калібру (Ткр), тонусу реґіонарних артерій середнього калібру (Тср), тонусу реґіонарних артерій дрібного калібру (Тм), венозного відтоку (ВВ).

ЕКГ при проведенні велоергометричної проби реєструвалася у відведеннях за Небом. Отримані результати обраховувалися стандартними статистичними параметричними методами.

Результати дослідження та їх обговорення. Порівняльний аналіз даних центральної гемодинаміки по всій досліджуваній вибірці у юних спортсменів (n=24) і неспортс-

© Піднебесна К., Шкопинський Є., Огурцова М., 2008

менів (n=30), отриманих в положенні лежачи, демонструють достовірні відмінності по більшості досліджуваних параметрів (табл. 1)

Ударний індекс (УІ) в обох групах відповідав віковій і фізіологічній нормі. Серцевий індекс (СІ) у юних спортсменів визначається як еукінетичний і у неспортсменів – як виражений гіпокінетичний. Питомий периферичний опір у юних спортсменів відповідає клінічній нормі (ППС=2284±107,46), у неспортсменів помірно підвищений (ППС=3761±311,9).

Таблиця 1

Показники центрального кровообігу при зміні положення тіла (M±m)

		спортсмени			не спортсмени		
показники		**лежачи**	**стоячи**	**%**	**лежачи**	**стоячи**	**%**
АТср	**M**	**73**	**79**	**108**	**80*** **	**78**	**98**
мм.рт.ст	*m*	*0,94*	*0,69*		*1,03*	*1,17*	
ЧСС	**M**	**81**	**97**	**120**	**71*** **	**80**	**113**
уд/хв	*m*	*2,15*	*1,69*		*1,18*	*1,84*	
СФС	**M**	**2,42**	**2,47**	**102**	**1,34**	**1,8**	**134**
*ом*с*$^{-1}$	*m*	*0,13*	*0,13*		*0,06*	*0,09*	
УІ	**M**	**33,27**	**26,78**	**80**	**27,9** **	**20,89**	**75**
мл/м^{2}	*m*	*1,23*	*1,51*		*1,85*	*1,14*	
СІ	**M**	**2,7**	**2,6**	**96**	**1,97*** **	**1,67**	**85**
л/м^{2}	*m*	*0,1*	*0,1*		*0,13*	*0,09*	
ППС	**M**	**2284**	**2618**	**115**	**3761*** **	**4039**	**107**
*дин*с*см*$^{-5}$*/м*^{2}	*m*	*107,46*	*147,65*		*311,9*	*206,22*	

Примітка: показники в % змінення відносно положення лежачи

*** - p<0,01 по відношенню до відповідного положення тіла*

**** - p<0,001 по відношенню до відповідного положення тіла*

Розглядаючи кровообіг нижніх кінцівок (гомілок) в положенні лежачи спостерігаємо значні відмінності по пульсовому і хвилинному артеріальному кровонаповненню, показники яких відповідають нормативним. Так у неспортсменів пульсовий (ПАК=0,33+0,03) і хвилинний артеріальний кровотік (ХАК=1,40±0,08) достовірно нижчий, ніж у юних спортсменів (ПАК=0,5±0,05 і ХАК=1,79±0,13) (табл. 2). При цьому у юних спортсменів реєструються достовірно вищі величини тонусу артеріальних судин крупного (Ткр=0,78±0,06) і середнього (Тср= 0,37±0,04) калібру. Венозний відтік відповідного регіону по обох групах відповідає нормативним величинам (ВВ=0,5±0,06 у юних спортсменів і 0,32±0,02 у неспортсменів). Виходячи з отриманих даних можна вважати, що регуляція кровообігу гомілок в положенні лежачи у юних спортсменів носить більш гіповолемічний та гіпертензивний характер, в порівнянні з неспортсменами.

У положенні стоячи в обох групах порівняння ми бачимо достовірні відмінності по всіх параметрах за винятком АТср. У групі юних спортсменів спостерігається приріст АТср (5%) і незначне його зниження в групі неспортсменів (2 %).

Привертає увагу той факт, що реакція на зміну положення тіла у юних спортсменів супроводжується збільшенням частоти серцевих скорочень (ЧСС на 20%) і незмінною скоротливою функцією серця (СФС на 2%). Тоді як у неспортсменів відбувається збільшення як частоти (ЧСС на 13%), так і скоротливої функції (СФС на 34%). Проте, навіть підсумкове збільшення показника скоротливої функції у неспортсменів в положенні стоячи значно менше тієї ж величини у спортсменів, що вказує на економізацію роботи серця юних спортсменів.

Таблиця 2

Показники периферичного кровообігу нижніх кінцівок при зміні положення тіла (M±m)

		спортсмени			не спортсмени		
показники		**лежачи**	**стоячи**	**%**	**лежачи**	**стоячи**	**%**
ПАК	**M**	**0,5**	**0,14**	**28**	**0,33*** **	**0,14**	**42**
	m	*0,05*	*0,01*		*0,03*	*0,01*	
ХАК	**M**	**2,00**	**1,79**	**90**	**1,40*** **	**1,14**	**81**
	m	*0,07*	*0,13*		*0,08*	*0,07*	
ВОр	**M**	**0,5**	**0,22**	**44**	**0,32**	**0,18**	**56**
	m	*0,06*	*0,03*		*0,02*	*0,02*	
Ткр	**M**	**0,78**	**0,39**	**50**	**0,64**	**0,31**	**48**
	m	*0,06*	*0,04*		*0,05*	*0,03*	
Тср	**M**	**0,37**	**0,5**	**135**	**0,27*** **	**0,18**	**67**
	m	*0,04*	*0,08*		*0,01*	*0,02*	
Тм	**M**	**0,25**	**0,42**	**168**	**0,26**	**0,43**	**165**
	m	*0,03*	*0,09*		*0,03*	*0,04*	

Примітка: показники в % змінення відносно положення лежачи

*** - *p<0,001 по відношенню до відповідного положення тіла*

При аналізі кровообігу гомілок в положенні стоячи ми не бачимо відмінностей по пульсовому артеріальному кровотоку (ПАК=0,14±0,01 у юних спортсменів та 0,14±0,01 у неспортсменів), а збільшення хвилинного артеріального кровотоку у юних спортсменів відбувається за рахунок значного збільшення частоти серцевих скорочень. По венозному відтоку спостерігається більше депонування у неспортсменів (ВВ=0,18±0,02) в порівнянні із збалансованішим характером у юних спортсменів (ВВ=0,22±0,03). Перехід в положення стоячи у неспортсменів супроводжується збільшенням тонусу судин всіх калібрів (Ткр=0,31±0,03; Тср=0,18±0,02; Тм=0,43±0,04), тоді як у спортсменів тонус крупного (Ткр=0,39±0,04) і дрібного калібру (Тм=0,42±0,09) підвищується, а тонус середнього (Тср=0,50±0,08) зменшується.

Висновки

1. Проведений порівняльний аналіз центрального кровообігу у юних спортсменів та дітей, що не займаються спортом показує, що не довгочасні заняття спортом мають позитивний вплив на адаптивні можливості ССС юних спортсменів, у тому числі на скоротливу функцію серця, величину ударного та хвилинного об’ємів.
2. В групах порівняння питомий периферичний опір у юних спортсменів є відповідним до фізіологічних норм, в той час у групі неспортсменів він є підвищений.
3. При зміні положення тіла об’ємні показники периферичного кровообігу у спортсменів мають збалансований характер, в той час як у неспортсменів спостерігається венозне депонування.
4. Спостерігається різнонаправленість реакцій тонусів реґіонарних судин при зміні положення тіла. У юних спортсменів знижується тонус реґіонарних артерій середнього калібру, а у неспортсменів він збільшується.

Перспективи подальшого дослідження:

– типологічна характеристика центральної кардіогемодинаміки юних спортсменів та дітей, що не займаються спортом, в положеннях стоячи, лежачи, сидячи та при фізичному навантаженні;

– порівняльна характеристика периферичного кровотоку нижніх та верхніх кінцівок юних спортсменів та дітей, що не займаються спортом;

– аналіз та порівняння працездатності юних спортсменів та дітей, які не займаються спортом;

– онтогенетичні аспекти адаптації дитячого організму до фізичних навантажень.

Список літератури

1. *Белкания Г.С., Дарцмелия В.А., Галустян М.В.* и др. Антропофизиологическая основа видового стереотипа реактивности сердечно-сосудистой системы у приматов // Вестник АМН СССР, 1987. – С. 52-60.

2. *Белкания Г.С., Дарцмелия В.А.* Типологическая характеристика гемодинамических состояний в ортостатике у здоровых лиц // Космическая биология и авиакосмическая медицина, 1985. – М., С. 26-33.

3. *Дембо А.Г., Земцовский Э.В.* Спортивная кардиология. Руководство для врачей. – Л.: Медицина, 1989. – 464 с.

4. *Карпман В.Л., Любина Б.Г.* Динамика кровообращения у спортсменов. – М.: ФиС., 1982. – 135 с.

5. *Карпман В.Л., Хрущев С.В., Борисова Ю.А.* Сердце и работоспособность спортсмена. – М.: ФиС, 1978. – 120 с.

6. *Яковлев Г.М., Карлов В.А.* Типы кровообращения здорового человека: нейрогуморальная регуляция минутного объема кровообращения в условиях покоя // Физиология человека, 1992. – Т. 18. – №8. – С. 86-108.

7. *Иванова Н.В.* Характеристика гемодинамических типов кровообращения у здоровых детей // Вопросы охраны здоровья материнства и детства. – 1988. – № 3. – С. 3-5.

8. *Дибнер Р.Д., Бородянский М.М.* Новый подход к оценке функциональной готовности спортсменов (сочетанное исследование морфологии, функции сердца и активности симпатико-адреналовой системы).– Теория и практика физической культуры, 1997.– № 1. – С. 2–5.

9. *Карпман В.Л., Меркулова Р.А.* Производительность сердца при мышечной работе // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов: Сб., посвящ. двадцатипятилетию каф. спорт. медицины им. проф. В.Л. Карпмана / РГАФК. – М., 1994.– С. 47–53.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ

Екатерина ПОДНЕБЕСНАЯ, Евгений ШКОПИНСКИЙ, Мария ОГУРЦОВА

Запорожский национальный университет

Аннотация. В работе исследуются особенности центрального и периферического кровообращения у юных спортсменов, систематически занимающихся единоборствами. Рассматриваются особенности регуляции кровообращения в различных положениях тела. Показана недостаточная оптимизация системного кровообращения у неспортсменов.

Ключевые слова: юные спортсмены, центральное и периферическое кровообращение, положение тела.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF YOUNG SPORTSMEN'S BLOOD CIRCULATION

Kateryna PIDNEBESNA, Evgen SHKOPYNSKYI, Maria OGYRCOVA

Zaporizhya National University

Abstract. In work the features of central and peripheral circulation of blood are explored for young sportsmen, engaged in the wrestling. The features of adjusting of blood circulation in different positions of body are examined. Insufficient optimization of system blood circulation of is shown for children who are not engaged in sports.

Key words: young sportsmen, central and peripheral of blood circulation, body location.