

УДК 612.1[612.662] : 769.332

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МІОКАРДА ТА ГЕМОДИНАМІКИ У ФУТБОЛІСТОК У РІЗНІ ФАЗИ ОВАРІАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ (ОМЦ)

Віра БУДЗИН, Ольга РЯБУХА, Оксана ГУЗІЙ, Наталя ЖАРСЬКА

Львівський державний університет фізичної культури

Анотація. Спортивна підготовка жінок-футболісток повинна відрізнятися від такої в чоловіків – її необхідно будувати з урахуванням біологічних особливостей жіночого організму. Водночас досліджень, присвячених з'ясуванню діяльності серцево-судинної системи футболісток у різні фази ОМЦ є обмаль. Метою роботи було вивчення особливостей біоелектричної діяльності міокарда та параметрів центральної гемодинаміки впродовж фаз ОМЦ у футболісток 18–20 років. Установлено особливості залежності діяльності серцево-судинної системи від гормонального статусу жіночого організму.

Ключові слова: футболістки, оваріально-менструальний цикл, серцево-судинна система, центральна гемодинаміка, фази ОМЦ.

Актуальність теми. Упродовж останніх десятиріч у футболі відбулися суттєві кількісні та якісні зміни – він став швидкісним, жорстким, наступальним, прагматичним і раціональним, у ньому постійно зростають фізичні, психологічні й інтелектуальні навантаження [2, 4, 9].

Футболу притаманне виконання динамічної роботи змінної інтенсивності, нерівномірність фізичних і психоемоційних навантажень під час гри, непередбачувана зміна ігрових дій та пауз між ними. В основі сучасної підготовки спортсменів лежить системний підхід – синтез теорії функціональних систем і теорії адаптації, що дозволяє отримувати вагому інформацію щодо функціонального стану організму спортсменів упродовж тренувального процесу і використовувати отримані дані для його корекції.

Як спортивна гра, жіночий футбол вимагає не тільки всебічну підготовку гравців, але й урахування особливостей діяльності жіночого організму.

Система спортивної підготовки жінок-футболісток повинна відрізнятися від такої в чоловіків-футболістів – її необхідно будувати з урахуванням біологічних особливостей жіночого організму, найважливішою з яких є гормональна перебудова впродовж оваріально-менструального циклу (ОМЦ).

Однак детальне вивчення функціонального стану міокарда та стану центральної гемодинаміки футболісток у різні фази біологічного циклу не проводилося в достатньому обсязі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фізичні навантаження, які є невід'ємною частиною занять спортом, призводять до суттєвих змін в організмі жінок-спортсменок [8, 9, 10]. Поряд з цим перебіг обмінних процесів, діяльність фізіологічних і функціональних систем спортсменок постійно зазнають циклічних змін, зумовлених фазами оваріально-менструального циклу [3, 4, 6, 9, 11]. Досліджень присвячених з'ясуванню особливостей діяльності певних систем організму спортсменок у різні фази ОМЦ, є доволі багато. Так, З.Я. Яценко, Т.П. Степанова [10] вивчали зміни діяльності респіраторної системи, Л.Я.-Г. Шахліна – респіраторної системи й центральної гемодинаміки. О.Р. Радзівєвський та співав. [10], Л.Я.-Г. Шахліна [11, 12] – зміни рівня фізичної працездатності. Обстеженню підлягали спортсменки більш традиційних для жінок видів спорту – гімнастика, плавання, легка атлетика, біатлон, тощо. Водночас досліджень, присвячених детальному вивченню показників біоелектричної діяльності міокарда та параметрів центральної гемодинаміки саме футболісток у різні фази ОМЦ, є обмаль.

Мета та завдання дослідження. Визначити й охарактеризувати особливості функціональних можливостей міокарда та залежність стану центральної гемодинаміки 18–20-річних футболісток від гормонального статусу жіночого організму.

Методи дослідження.

1. Аналіз і узагальнення наукової та методичної літератури з питань впливу гормональних змін під час різних фаз ОМЦ на показники серцево-судинної системи спортсменок.

2. Параклінічні методи (електрокардіографія, тонометрія, пульсометрія) [6, 8].

3. Методи математичної статистики [1].

Організація дослідження. Розподіл специфічного біологічного циклу на фази здійснювався відповідно до критеріїв Н.В. Свечнікової, згідно з якими 28-денний ОМЦ поділяється на п'ять фаз [9]. У кожному з фаз в обстежуваних визначали частоту серцевих скорочень (ЧСС), показники артеріального тиску (АТ), електричної активності міокарда. ЕКГ проводили у 3-х функціональних станах: спокою, фізичного навантаження (20 присідань за 30 с), і на 5-ій хвилині відновлення в положенні сидячи, тоно- і пульсометрію – у стані спокою. Фази ОМЦ верифікували шляхом радіоімунного тестування венозної крові в радіоізотопній лабораторії Львівської обласної клінічної лікарні. Електрокардіографічне обстеження проводили на базі діагностичного центру Львівської залізниці.

Усього обстежено 40 футболісток I розряду 18–20 років, які навчалися у Львівському Державному університеті фізичної культури.

Матеріали й методи дослідження. Вимірювання артеріального тиску (АТ, мм рт. ст.) проводилося за методом Короткова механічним апаратом для вимірювання артеріального тиску моделі ВР АГІ-20. Визначення ЧСС (уд./хв) здійснювалося пальпаторно на променевій артерії впродовж 15 с з наступним перерахунком для визначення кількості ударів за 1 хвилину. Для дослідження стану центральної гемодинаміки за загальноприйнятими формулами [6] використовували такі показники: МхАТ (систоличний АТ), МпАТ (діастолічний АТ), РТ (пульсовий АТ), МуАТ (середній АТ), ХОК (хвилинний об'єм крові), СО (систоличний об'єм крові), ЗПОС (загальний периферичний опір судин) (СІ (серцевий індекс), УІ (ударний індекс)).

Електрокардіографічне дослідження діяльності серця проводилося на триканальному електрокардіографі «ЮКАРД» компанії «ЮТАС» (Росія), з автоматичною синхронною реєстрацією 12 стандартних відведень. Аналізу підлягали амплітудні й часові параметри ЕКГ, отримані у II стандартному відведенні: амплітуда основних зубців (Р, R, Т) та тривалість інтервалів (P-Q, QRS.Q-T, R-R). Досліджувані показники гемодинаміки визначалися за загальноприйнятими формулами [6].

Для оцінювання цифрових параметрів використовували пакети статистичних програм Statistica 6.0 [1].

Результати та їх обговорення. Результати визначень параметрів II стандартного відведення електрокардіограм футболісток 18–20 років представлено у табл. 1

Аналіз отриманих результатів показав, що впродовж ОМЦ усі досліджувані показники електрофізіологічної активності міокарда обстежуваних перебували в межах статевої та вікової норми. Водночас у різні фази ОМЦ показники ЕКГ мали певні відмінності.

У I фазі біологічного циклу фізичне навантаження не змінювало тривалості зубця Р: зростання його амплітуди не було невірогідним ($1,33 \pm 0,48$ проти $1,18 \pm 0,62$ мВ у стані спокою; $p > 0,05$). Водночас під час відновлення спостерігалось вірогідне зменшення як тривалості, так і амплітуди обговорюваного зубця щодо результатів, отриманих під час функціонального напруження, а також у стані спокою ($p < 0,05$). Такі зміни тривалості й амплітуди зубця Р спостерігались і в III фазі біологічного циклу: функціональне навантаження супроводжувалося тенденцією до збільшення обговорюваних показників ($p > 0,05$); під час відновлення ці показники зменшувались. По-іншому реагували передсердя у II та IV фазах ОМЦ – у цих фазах під час функціонального відновлення спостерігалась виразна тенденція до збільшення амплітуди зубця Р щодо результатів, отриманих як у стані навантаження, так і у стані спокою. У V фазі ОМЦ тривалість зубця Р практично не залежала від функціонального стану обстежуваних, тоді як його амплітуда після навантаження зростала і після відпочинку не поверталася на вихідний рівень ($p < 0,05$).

Отже здебільшого у футболісток фізичне навантаження супроводжувалося зростанням амплітуди зубця Р. Її збільшення після фізичного навантаження і подальше зменшення у стані відновлення у I, III та V фазах ОМЦ є наслідком підвищення тону парасимпатичної нервової системи, тоді як зростання амплітуди обговорюваного зубця у стані відновлення після навантаження у II і IV фазах є ознакою підсилення тону симпатичної нервової системи.

Таблиця 1

Основні показники ЕКГ в різні фази ОМЦ у футболісток 18-20 років (n=40)

Показники Фази ОМЦ	Функц. стан	P (с)	P (мВ)	QRS (с)	R (мВ)	T (с)	T (мВ)	RR (с)	PQ (с)	QT (с)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I (X±m)	с.	0,08±0,01	1,18±0,62	0,05±0,02	9,33±3,20	0,15±0,04	2,50±0,72	0,83±0,08	0,16±0,01	0,37±0,02
	н.	0,08±0,01	1,33±0,48	0,05±0,01	9,42±2,67	0,16±0,02 p<0,05(с)	2,17±1,09	0,76±0,05 p<0,05(с)	0,16±0,01	0,36±0,03
	в.	0,07±0,02 p<0,05(с) p<0,05(н)	0,92±0,35 p<0,05(с) p<0,05(н)	0,05±0,02	9,67±2,67	0,16±0,02	2,42±0,90	0,88±0,20 p<0,05(н)	0,16±0,01	0,39±0,02 p<0,05(н)
II (X±m)	с.	0,08±0,01	1,07±0,38	0,05±0,02 p<0,05(I)	7,25±1,90	0,14±0,05	1,75±0,70 p<0,05(I)	0,81±0,15	0,13±0,02	0,36±0,05
	н.	0,07±0,02	1,03±0,08 p<0,05(I)	0,06±0,01 p<0,05(I)	8,17±2,90 p<0,05(I)	0,16±0,02 p<0,05(I)	1,92±0,68	1,09±0,22	0,15±0,02 p<0,05(с)	0,36±0,03 p<0,05(I) p<0,05(с)
	в.	0,08±0,02 p<0,05(I) p<0,05(н)	1,12±0,19 p<0,05(I) p<0,05(с)	0,06±0,02 p<0,05(I)	8,75±2,56 p<0,05(н)	0,14±0,02 p<0,05(I) p<0,05(с)	1,93±1,03 p<0,05(I)	1,03±0,17 p<0,05(I)	0,15±0,02 p<0,05(I) p<0,05(н)	0,37±0,02 p<0,05(с) p<0,05(н)
III (X±m)	с.	0,07±0,02 p<0,05(I) p<0,05(II)	1,03±0,30	0,06±0,02 p<0,05(I)	8,00±2,69	0,15±0,03	2,33±0,76 p<0,05(II)	0,97±0,19 p<0,05(I) p<0,05(II)	0,14±0,02	0,37±0,02 p<0,05(II)
	н.	0,08±0,01	1,28±0,37 p<0,05(II) p<0,05(с)	0,06±0,02 p<0,05(I)	7,50±2,92 p<0,05(I) p<0,05(II)	0,15±0,04	2,33±1,00 p<0,05(II)	0,68±0,08 p<0,05(II)	0,14±0,02	0,37±0,02
	в.	0,07±0,02 p<0,05(II) p<0,05(н)	1,00±0,57	0,07±0,01 p<0,05(с) p<0,05(н)	8,00±2,42 p<0,05(I)	0,15±0,04	1,83±1,04 p<0,05(I) p<0,05(с) p<0,05(н)	0,90±0,13 p<0,05(II)	0,14±0,02	0,39±0,03 p<0,05(с) p<0,05(н)

Продовження табл. 1

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
IV (X±m)	с.	0,07±0,02 p<0,05(I)	1,00±0,42	0,05±0,02 p<0,05(II) p<0,05(III)	8,42±2,16	0,13±0,04 p<0,04(I) p<0,05(III)	1,67±0,81 p<0,05(III)	1,00±0,07 p<0,05(II)	0,14±0,02	0,35±0,03 p<0,05(I) p<0,05(II) p<0,05(III)
	н	0,08±0,01 p<0,05(II)	1,08±0,46 p<0,05(I)	0,06±0,02 p<0,05(I)	7,50±1,93 p<0,05(I)	0,13±0,03 p<0,05(III)	1,57±0,58	0,90±0,15 p<0,05(II)	0,15±0,02 p<0,05(I) p<0,05(II)	0,35±0,03 p<0,05(III)
	в.	p<0,05(c)	0,08±0,01 p<0,05(I)	1,15±0,57 p<0,05(I)	0,05±0,02	8,33±2,73	0,15±0,03 p<0,05(c) p<0,05(н)	2,09±0,62	0,91±0,15 p<0,05(II) p<0,05(c)	0,16±0,01 p<0,05(II)
V (X±m)	с	0,08±0,01 p<0,05(III)	1,17±0,43	0,04±0,01 p<0,05(I) p<0,05(II) p<0,05(IV)	9,40±1,75 p<0,05(II) p<0,05(III)	0,14±0,02 p<0,05(II) p<0,05(III)	2,07±0,83 p<0,05(I)	0,99±0,19	0,15±0,02 p<0,05(I)	0,35±0,03 p<0,05(I) p<0,05(II) p<0,05(III)
	н	0,08±0,01 p<0,05(III)	1,42±0,80 p<0,05(II) p<0,05(IV)	0,05±0,02 p<0,05(I)	9,42±3,79 p<0,05(II) p<0,05(III) p<0,05(IV)	0,13±0,02 p<0,05(III)	2,30±0,98 p<0,05(II)	0,74±0,18 p<0,05(IV)	0,14±0,02 p<0,05(I)	0,33±0,03 p<0,05(IV) p<0,05(c)
в	0,08±0,01 p<0,05(I)	0,08±0,01 p<0,05(II) p<0,05(III)	1,33±0,48 p<0,05(I) p<0,05(II) p<0,05(III)	0,05±0,01 p<0,05(II) p<0,05(IV)	10,25±4,49 p<0,05(III) p<0,05(IV)	0,18±0,02 p<0,05(III)	3,25±0,25	1,01±0,22 p<0,05(I) p<0,05(III) p<0,05(IV)	0,15±0,1 p<0,05(I) p<0,05(II) p<0,05(III) p<0,05(IV)	0,38±0,02 p<0,05(IV)

Примітки: 1. літерами «с», «н», «в» позначено функціональні стани спокою, фізичного навантаження та відновлення;

2. цифри в дужках вказують на фази ОМЦ з якими проводилось порівняння.

Разом з тим посилення впливу *p. vagus* на серцевий м'яз можна розцінювати як ознаку економізації діяльності серця при одночасному прискоренні перебігу відновних процесів у міокарді під час „слабких” фаз біологічного циклу. Важливо зазначити, що тривалість зубця Р у V фазі біологічного циклу не залежала від функціонального стану футболісток, що також може свідчити про потребу у введенні додаткових компенсаторних можливостей міокарда в цю фазу. Зменшення тривалості зубця Р (порівняно з даними, отриманими під час функціонального навантаження), що спостерігається у стані відновлення у I та III фазах ОМЦ може вказувати на напруження міокарда передсердь у ці фази біологічного циклу.

Тривалість передсердно-шлуночкової провідності під час I і III фаз біологічного циклу під впливом фізичного навантаження не змінювалася. Проте у V фазі біологічного циклу тривалість інтервалу Р-Q після фізичного навантаження зменшувалася ($0,14 \pm 0,02$ с проти $0,15 \pm 0,02$ с у стані спокою; $p > 0,05$) з подальшим поверненням після відновлення до вихідних значень ($0,15 \pm 0,01$ с). Динаміка змін тривалості інтервалу Р-Q під час II та IV фаз ОМЦ була іншою: після фізичного навантаження у II фазі циклу вона збільшувалася з $0,13 \pm 0,02$ с до $0,15 \pm 0,02$ с ($p < 0,05$), у IV фазі циклу – з $0,14 \pm 0,02$ с до $0,15 \pm 0,02$ с; ($p > 0,05$). В обговорювані фази циклу тривалість передсердно-шлуночкової провідності у стані відновлення після навантаження залишалася на рівні значень, досягнутих під час фізичного навантаження. Установлена залежність тривалості передсердно-шлуночкової провідності від функціонального стану футболісток вказує, що у II та IV фазах циклу в міокарді поліпшується проведення імпульсу з передсердь у шлуночки.

Аналіз змін амплітуди зубця R дозволив установити, що у I і V фазах ОМЦ фізичне навантаження не впливало на обговорюваний показник (відповідно $9,42 \pm 2,67$ мВ проти $9,33 \pm 3,20$ мВ та $9,42 \pm 3,79$ мВ проти $9,40 \pm 1,75$ мВ; $p > 0,05$). У III та IV фазах циклу фізичне навантаження призводило до незначного зменшення амплітуди обговорюваного зубця ($7,50 \pm 2,92$ мВ проти $8,00 \pm 2,69$ мВ та $7,50 \pm 1,93$ мВ проти $8,42 \pm 2,46$ мВ) з подальшим відновленням до попередніх рівнів значень ($8,00 \pm 2,42$ та $8,33 \pm 2,73$ мВ проти початкових $8,00 \pm 2,69$ та $8,42 \pm 2,46$ мВ; в усіх випадках $p > 0,05$). У II фазі ОМЦ після фізичного навантаження спостерігалось збільшення амплітуди зубця R, яка продовжувала зростати і у стані відновлення ($7,25 \pm 1,90$ мВ у стані спокою, $8,17 \pm 2,90$ мВ після фізичного навантаження, $8,75 \pm 2,56$ мВ після відпочинку; $p < 0,05$). Отримані результати можуть свідчити про те, що компенсаторні механізми міокарда найбільше виявляються під час I та V фаз ОМЦ, найменше – під час його II фази.

Зміни тривалості внутрішньо-шлуночкової провідності (інтервал QRS) в загальних рисах повторювали зміни зубця R. Так, упродовж I і III фаз біологічного циклу тривалість комплексу QRS була резистентною до фізичного навантаження (відповідно $0,05 \pm 0,01$ с проти $0,05 \pm 0,02$ с та $0,06 \pm 0,02$ с проти $0,06 \pm 0,02$ с у стані спокою; $p > 0,05$). Під час II та IV фаз біологічного циклу фізичне навантаження призводило до її незначного збільшення щодо показників стану спокою ($p > 0,05$). Водночас якщо у II фазі ОМЦ тривалість комплексу QRS після відновлення була дещо більша, ніж його значення у стані спокою ($0,06 \pm 0,02$ с проти $0,05 \pm 0,02$ с; $p > 0,05$), то у IV фазі циклу вона поверталася до рівня початкових показників ($0,05 \pm 0,02$ с проти $0,05 \pm 0,02$ с). Під час III фази ОМЦ фізичне навантаження не призводило до збільшення часу внутрішньо-шлуночкової провідності, тоді як після відновлення він був вірогідно більшим, ніж у стані спокою та після навантаження ($p < 0,05$ в обох випадках). Отримані результати ми вважаємо ознаками напруження компенсаторних механізмів міокарда під час функціонально значущої для жіночого організму фази біологічного циклу.

Аналіз тривалості інтервалів R-R дозволив установити, що у III та V фазах ОМЦ після фізичного навантаження відбувалось їх помірне зменшення, яке пов'язане із прискоренням ЧСС, а після п'ятихвилинного відновлення – помірне збільшення (в усіх випадках $p > 0,05$), що закономірно збільшує навантаження на серцевий м'яз і серцево-судинну систему в цілому. У I фазі ОМЦ фізичне навантаження призводило до вірогідного зменшення щодо стану спокою, тривалості серцевого циклу ($0,76 \pm 0,05$ с проти $0,89 \pm 0,08$ с; $p < 0,05$) з наступним відновленням його параметрів до рівня стану спокою (щодо значення обговорюваного параметра у стані фізичного навантаження $p < 0,05$, щодо його значення у стані спокою – $p > 0,05$). Отримані дані

можуть свідчити, що потенційні можливості міокарда у I фазі ОМЦ є більшими, ніж у III та V фазах біологічного циклу. Динаміка тривалості інтервалів R-R після фізичного навантаження і відновлення у „сильні” фази біологічного циклу була іншою. Так, у II фазі ОМЦ фізичне навантаження призводило до її помірного зростання щодо параметрів стану спокою ($p > 0,05$); після відпочинку серцевий цикл повністю не відновлювався: тривалість інтервалів R-R практично не відрізнялася від даних, отриманих після фізичного навантаження ($1,03 \pm 0,17$ с проти $1,09 \pm 0,22$ с; $p > 0,05$). У IV фазі ОМЦ фізичне навантаження призводило до вірогідного зменшення тривалості інтервалу R-R ($0,90 \pm 0,15$ с проти $1,00 \pm 0,07$ с; $p < 0,05$). Після відновлення тривалість серцевого циклу продовжувала перебувати на рівні, визначеному після фізичного навантаження ($0,91 \pm 0,15$ с проти $0,90 \pm 0,15$ с; $p > 0,05$) (див. табл. 1).

Отже, в III та IV фазах ОМЦ на п'ятій хвилині відновлення в міокарді спостерігається тенденція до посилення відновних процесів. Збільшення щодо параметрів стану спокою тривалості інтервалу R-R після фізичного навантаження та відпочинку у II фазі ОМЦ ми розцінюємо як ознаку впливу *p.vagus* на систему кровообігу після фізичного навантаження. На противагу цьому, помірне зменшення після функціональної проби тривалості інтервалу R-R, яке спостерігається у IV фазі циклу, можна вважати однією з ознак адаптації серцево-судинної системи до фізичного навантаження.

Електрична систола серця (інтервал Q-T) в нормі перебуває в широких межах. Тривалість інтервалу Q-T вважають об'єктивним показником функціональних можливостей серцевого м'яза: її збільшення, зумовлене тахікардією, свідчить про порушення координації функцій міокарда внаслідок напруження. Такі зміни ми спостерігали на ЕКГ футболісток у I фазі ОМЦ ($0,37 \pm 0,02$ с при ЧСС 72 уд./хв у стані спокою та $0,36 \pm 0,03$ с при ЧСС 79 уд./хв після фізичного навантаження). В інші фази біологічного циклу тривалість інтервалу Q-T відповідала ЧСС, що є сприятливою ознакою.

Отже, аналіз змін біоелектричної активності міокарду який ми провели, підтвердив, що функціонально фази ОМЦ поділяють на „сильні” і „слабкі”. Водночас і ті, й інші є однорідними. Так, у футболісток I і V фази ОМЦ характеризувалися більшими потенційними можливостями міокарда, ніж III фаза, у якій спостерігалися ознаки напруження компенсаторних механізмів передсердь. Разом з тим у I фазі циклу було виявлено порушення координації діяльності міокарда і його недостатня здатність до відновлення після фізичних навантажень, а у V фазі, унаслідок зменшення резервних можливостей шлуночків, виразно простежувалася потреба у включенні додаткових компенсаторних механізмів. Установлено, що у функціонально „сильні” фази біологічного циклу передсердно-шлуночкова провідність була ліпшою, ніж у функціонально „слабкі”, а прояви дії компенсаторних механізмів у міокарді – меншими; у IV фазі біологічного циклу потенційні можливості міокарда були більшими, ніж у II фазі.

Для детальнішого обстеження серцево-судинної системи, було визначено стан центральної гемодинаміки. Результати дослідження коливань показників центральної гемодинаміки в різні фази біологічного циклу представлено у табл. 2.

Як показали дослідження, фонові показники ЧСС футболісток впродовж усього біологічного циклу були в межах вікової та статевої норми. Водночас установлено фазові коливання досліджуваного параметра: найбільші показники ЧСС спостерігалися у V фазу циклу ($74,33 \pm 7,34$ уд./хв) до III фази відбувалося прогресуюче зменшення параметрів ЧСС: відповідно $69,10 \pm 5,59$ уд./хв у I фазу, $65,90 \pm 6,38$ уд./хв у II фазу, $63,90 \pm 4,83$ уд./хв у III фазу, при чому різниця параметрів I та III фаз була статистично вірогідною ($p < 0,05$). З IV фази циклу починалось інтенсивне зростання показників ЧСС: параметри ЧСС IV фази були вірогідно більшими, ніж у III і II фазах (в обох випадках $p < 0,05$), а показники V фази – більшими, ніж IV (відповідно $74,33 \pm 7,34$ уд./хв проти $70,37 \pm 6,50$ уд./хв; $p < 0,05$).

Показники МхАТ в обстежених були найвищими у I, II і IV фазах ($114,67 \pm 6,81$; $114,33 \pm 6,79$ та $113,17 \pm 7,01$ мм рт. ст. відповідно), найнижчими – у V і III фазах (відповідно $109,33 \pm 7,74$ та $107,33 \pm 8,07$ мм рт. ст.; $p < 0,05$). Дещо по-іншому виглядав фазовий розподіл результатів визначення МпАТ: найвищі показники спостерігалися у IV фазі ($67,33 \pm 4,10$ мм рт. ст.),

найнижчі – у V (60,67±3,88 мм рт. ст.); під час I та II фаз ОМЦ його параметри практично перебували на одному рівні й незначно знижувалися у III фазі циклу. Зростання цифрових значень обговорюваного показника у IV фазі циклу щодо його значення у III фазі, було вірогідним ($p < 0,05$). У V фазі циклу цифрові значення систолічного тиску, порівняно з даними IV фази, були меншими (60,67±3,88 проти 67,33±4,10 мм рт. ст.).

Таблиця 2

**Показники центральної гемодинаміки обстежуваних 18-20 років у різні фази ОМЦ,
n=40**

Показники	Фази ОМЦ				
	I X±m	II X±m	III X±m	IV X±m	V X±m
ЧСС (уд./хв)	69,10±5,59	65,90±6,38	63,90±4,83*	70,37±6,50#•	74,33±7,34*#•
МпАТ (мм рт. ст.)	65,83±5,10	65,33±5,07	63,67±5,56	67,33±4,10•	60,67±3,88#•
РТ (мм рт. ст.)	48,83±6,25	49,00±6,87	43,67±7,06*#	45,67±6,91	48,67±6,9•
МуАТ (мм рт. ст.)	85,79±5,34	86,59±4,87	82,44±5,78*#	86,97±4,45	81,53±4,80*#
СО (мл)	73,40±5,07	73,90±5,09	72,15±5,53	70,91±4,82*#	76,35±4,38*#•
ХОК (мл/хв)	5100,74±535,53	4843,01±609,91	4609,14±4777,19*	4922,16±612,95	5683,68±709,96*
ЗПОС (дин/с/см ⁻⁵)	1389,77±181,43	1451,57±195,87	1445,66±184,10	1408,65±156,98	1166,10±166,63*
СІ (мл/хв/м ²)	3221,85±379,885	3083,91±355,19	2958,36±345,84*	3166,26±375,48•	3633,63±492,61**
УІ (мл/м ²)	46,42±4,53	46,59±4,30	46,87±6,16	45,44±4,60	48,18±4,18

Примітки: цифри в дужках вказують на фазу, з якою проводилось порівняння;

- p<0,05 (I) - *;
- p<0,05 (II) - #;
- p<0,05 (III) - •;
- p<0,05 (VI) - .*

РТ у футболісток упродовж I, II та V фаз майже не змінювався; найнижчі його значення зафіксовано у III фазі (43,67±7,06; щодо значень обговорюваного показника у I фазі $p < 0,05$). З IV фази циклу параметри РТ починали зростати.

МуАТ характеризувався найвищими цифровими значеннями у II і IV фазах циклу (відповідно 86,59±4,87 і 86,97±4,45 мм рт. ст.). Найнижчі значення цього параметра зареєстровані у V і III фазах (відповідно 81,53±4,80 та 82,44±5,78 мм рт. ст.; щодо значень обговорюваного параметра у II фазі в обох випадках $p < 0,05$).

Показник СО в групі футболісток упродовж перших трьох фаз перебував практично на одному рівні. Проте у IV фазі відбувалося його зниження до 70,91±4,82 мл (щодо значення обговорюваного параметра у I фазі $p < 0,05$) з подальшим підвищенням цифрових значень до 76,35±4,38 мл у V фазі циклу. Параметри ХОК також були найбільшими у V фазі циклу (щодо показників у I фазі $p < 0,05$); найменшими значення цього параметра були у III фазі циклу. Установлено, що впродовж ОМЦ величина обговорюваного показника хвилеподібно змінювалася від найбільшої у V фазі до найменшої у III фазі. Показники ЗПОС були найнижчими у V фазі циклу, найвищими – у II і III фазах, у I та IV фазах циклу вони перебували майже на одному рівні.

СІ мав чітку фазову динаміку: найнижчими його цифрові значення були у III фазі (2958,40±344,36 мл/хв/м²; щодо значення у I фазі $p < 0,05$). Під час I, II та IV фаз його показники коливалися в незначних межах, а у V фазі циклу спостерігалось різке (до максимального значення) зростання (3633,63±492,61 мл/хв/м²; $p < 0,05$). Разом з тим УІ виявив слабку фазову динаміку: під час першої половини циклу (I, II, III фази) його параметри перебували практично на одному рівні, незначно зменшувалися в IV фазі і вірогідно зростали тільки в V фазі ($p < 0,05$).

Отже, встановлено залежність показників системної гемодинаміки обстежуваних футболісток від фаз біологічного циклу. Найбільш вираженою була фазова залежність показників ЧСС та МхАТ, найменшою – показників УІ, РТ та ЗПОС. Параметри СІ впродовж ОМЦ змінювалися хвилеподібно, зростаючи від найменших значень, які спостерігалися під час овуляторної фази циклу. Найвищі показники ЗПОС спостерігалися під час II і III фаз, найнижчі – під час IV – V фаз. Водночас параметри, які підлягали змінам, їхні цифрові значення, характер фазових коливань мали певні особливості: у III та V фазах циклу спостерігалось суттєве зменшення МхАТ та його розрахункових похідних, найвищі значення СО, ХОК та СІ спостерігалися у V фазі біологічного циклу. Окрім того, параметри ЗПОС в II і IV фазах перебували практично на одному рівні ($p < 0,05$). Вказане, безсумнівно, свідчить про значний вплив занять футболом на стан центральної гемодинаміки.

Висновки:

1. Аналіз електрокардіограм, зареєстрованих у різні фази ОМЦ, дозволив установити особливості перебігу біоелектричних процесів у серцевому м'язі 18-20-річних футболісток у стані спокою, після фізичного навантаження та після відновлення і підтвердив, що міокард футболісток диспонує достатніми потенційними ресурсами й адаптаційними можливостями.

2. Стан центральної гемодинаміки обстежених 18–20 річних футболісток значною мірою залежить від гормонального статусу. Фазові коливання найбільше впливають на параметри ЧСС та МхАТ, найменше – на показники РТ, УІ, ЗПОС. Найвищі значення показників МхАТ та МуАТ у футболісток спостерігаються в овуляторній (III) та передменструальній (V) фазах ОМЦ ($p < 0,05$ щодо аналогічних параметрів в I та II фазах), показники ЧСС – найбільші під час передменструальної (V) та менструальної (I) фаз циклу. Зазначене вказує, що у I, III та V фазах ОМЦ серцево-судинна система зазнає додаткового навантаження.

Перспективи подальших досліджень. Ураховуючи, що жіночий футбол належить до тих видів спорту, які динамічно розвиваються, доцільно розширити діапазон досліджуваних міжсистемних кореляційних зв'язків, зокрема, за рахунок показників реографії / реоенцефалографії.

Список літератури

1. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатин. – К. : ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Будзин В. Р. Особливості динаміки показників системи зовнішнього дихання у футболісток протягом фаз оваріально-менструального циклу / Віра Будзин // Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Л., 2009. – Вип. 13, т. 3 – С. 23 – 29.
3. Будзин В. Р. Особливості взаємозв'язків між показниками функціонального стану організму футболісток у різні фази специфічного біологічного циклу / Будзин В. Р. // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. моногр. / за ред. С. С. Єрмакова. – Х., 2009. – № 5. – С. 20 – 32
4. Будзин В. Р. Динаміка ігрової діяльності та спеціальної підготовленості футболісток у різні фази ОМЦ / В. Р. Будзин, О. І. Рябуха, Р. М. Пелехатий // Здоровий спосіб життя : [зб. наук. ст.]. – Л., 2009. – Вип. 42. – С. 7 – 12.
5. Будзин В. Кореляційні портрети біоелектричної діяльності міокарда у футболісток 18 – 20 років у різні фази ОМЦ / Будзин Віра, Рябуха Ольга, Гузій Оксана // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. пр. – Вінниця, 2011. – Вип. 12, т. 2. – С. 45 – 50.
6. Дембо А. Г. Спортивная кардиология / А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский. – Л. : Медицина, 1989. – 463 с.
7. Динаміка показників фізичної працездатності і вегетативної кардіорегуляції у жінок-спортсменок в різні фази біологічного циклу / Г. Б. Сафронова, О. Б. Дуліба, В. Р. Попель, Л. А. Белова // Актуальні проблеми організації фізичного виховання студентської та учнівсь-

коі молоді : зб. наук. пр. – Л., 2001. – С. 83 – 85.

8. Куламбаев Б. Б. Электрокардиография высокого разрешения: некоторые методические подходы при анализе поздних потенциалов желудочков / Б. Б. Куламбаев, Г. Г. Иванов, Д. У. Анашева // Кардиология. – 1994. – Т. 34, № 5. – С. 15 – 21.

9. Похоленчук Ю. Т. Современный женский спорт / Ю. Т. Похоленчук, Н. В. Свечникова. – К. : Здоров'я, 1987. – 192 с.

10. Физиологическое обоснование управления спортивной тренировкой женщин с учетом фаз менструального цикла / А. Р. Радзиевский, Л. Г. Шахлина, З. Р. Яценко, Т. П. Степанова // Теория и практика физ. культуры. – 1990. – № 7. – С. 47 – 50.

11. Шахлина Л. Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л. Г. Шахлина. – К. : Наукова думка, 2001. – С. 20–95.

12. Shachlina L. Functional state, physical fitness of top women athletes, based on medical – biological characteristics of the female body / L. Schachlina // Lectures Given in the seminar of the IAAF Moscow Regional development. Dedicated to "Gear of Women Athletes". – М. : Int. Amateur athletic Federation, 1998. – P. 51–58.

**ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ
СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ФУТБОЛИСТОК
В РАЗНЫЕ ФАЗЫ ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛА (ОМЦ)**

Вера БУДЗЫН, Ольга РЯБУХА, Оксана ГУЗИЙ, Наталья ЖАРСКАЯ

Львовский государственный университет физической культуры

Анотация. Спортивная подготовка женщин-футболисток должна отличаться от таковой у мужчин – её необходимо осуществлять, учитывая биологические особенности женского организма. В то же время исследований, посвященных изучению деятельности сердечно-сосудистой системы футболисток в различные фазы ОМЦ, недостаточно. Целью работы было определение особенностей биоэлектрической деятельности миокарда и параметров центральной гемодинамики на протяжении фаз ОМЦ у футболисток 18–20 лет. Раскрыты особенности зависимости деятельности сердечно-сосудистой системы от гормонального статуса женского организма.

Ключевые слова: футболистки, овариально-менструальный цикл, сердечно-сосудистая система, центральная гемодинамика, фазы ОМЦ.

**FEATURES PARAMETERS OF MYOCARDIUM BIOELECTRICAL ACTIVITIES
AND HEMODYNAMICS OF FEMALE FOOTBALL PLAYERS
IN DIFFERENT PHASES OF OVARIAN-MENSTRUAL CYCLE (OMC)**

Vira BUDZYN, Olga RYABUKHA, Oksana HUZIIY, Natalya ZHARS'KA

Lviv State University of Physical Culture

Abstract. Sport training of female football players should be different from that of men players- it should be built based on the biological characteristics of the female body. However, there are not enough researches devoted to clarification of the cardiovascular system of female football players in different phases of ovarian -menstrual cycle. The aim of the work was to study the features of myocardium bioelectrical activity and central hemodynamic parameters during phases of OMC of female football players aged 18-20 years. Specific features of dependence the cardiovascular system from the hormonal status of the female body were established.

Key words: female football-players, ovarian-menstrual cycle, cardio-vascular system, central hemodynamics, phases of OMC.