

INSULIN EFFECT ON THE NATURE OF GALLBLADDER FILLING IN DOGS

Insulin effect on bile production, bile secretion and nature of the gallbladder filling under intravenous cholegraphy is studied in 44 experiments with 11 dogs. It is established that small doses of insulin (0.1-0.8 units per 1 kg of mass) intensify bile production and secretion and speed up the gallbladder filling process. Large doses of insulin (1-4 units per 1 kg of mass) depress bile production and secretion and slow down the gallbladder filling up to the complete absence of its contrasting under intravenous cholegraphy. Both small and large insulin doses intensify the contractile function of the gallbladder.

Ukrainian Advanced Training Institute for Doctors, Kiev

Список литературы

1. Алешин Б. Б., Генес С. Г., Вогралик С. Г. Руководство по эндокринологии.— М.: Медицина, 1973.— 512 с.
2. Генес С. Г. Гипогликемии и гипогликемический комплекс.— М.: Медицина, 1970.— 236 с.
3. Киношенко Ю. Т., Спузяк М. И. О влиянии функционального состояния желчного пузыря на характер его заполнения при холеграфии.— В кн.: Материалы II съезда рентгенологов и радиологов Белорус. ССР, Минск, 1976, с. 35.
4. Климов П. К. Механизмы регуляции желчевыделительной системы.— М.; Л.: Наука, 1969.— 159 с.
5. Куликов В. А. Значение холеграфии для изучения концентрационной способности желчного пузыря при хронических холециститах.— В кн.: Актуальные вопросы клинической рентгенологии и радиологии. М.: Медицина, 1963, с. 56—57.
6. Куличев В. А. Значение внутривенной холеграфии для изучения концентрационной функции желчного пузыря.— Вестн. рентгенологии и радиологии, 1962, № 5, с. 46—49.
7. Линденбрaten Л. Д. Наполнение нормальных желчных путей (по данным холеграфии).— Вестн. рентгенологии и радиологии, 1960, № 5, с. 3—8.
8. Поляк Е. З. Рентгенологические показатели основных функций желчного пузыря в норме и при холецистите: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.— Киев, 1968.— 29 с.
9. Сараджа М. Д. Исследование желчеобразования и желчевыделения в норме и патологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.— Л., 1963.— 27 с.
10. Скакун Н. П. Основные результаты экспериментального изучения фармакологии желчеобразовательного процесса.— В кн.: Материалы респ. конф. по пробл. «Физиология и патология пищеварения»: Тез. докл., Тернополь, 1964, с. 355—358.
11. Советникова И. Ф. Влияние адреналина, инсулина и аллоксана на желчеотделение у овец: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Оренбург, 1966.— 23 с.
12. Khoor O. Angaben zur Funktion der Gallenblase und der ableitenden Gallengänge die Physiologie der Auffüllung der Gallenblase.— Fortschr. Röntgenstr., 1974, 121, N 2, S. 201—213.
13. Preuss H. Y. Schichtungs phänomene der Gallenblase bei der intravenösen cholangiostographie Ausdruck der resorptiven Schleimhautfunktion?— Ibid., 1970, 112, N 1, S. 3—9.
14. Siffert G. de Paula, Silva E. A simple method for computing the volume of the human gallbladder.— Radiology, 1949, 52, N 1, p. 94—102.

Укр. ин-т усоверш. врачей, Харьков

Поступила 22.12.81

УДК 612.273.1

Э. Р. Яценко

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭСТРОГЕНОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И МАКСИМАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА У ЖЕНЩИН

Исследованиями многих авторов [1—3, 6—11, 14] показано, что циклические изменения овариальной функции оказывают влияние на физическую работоспособность, силу, быстроту, выносливость, координацию и точность движений женщин. Изменения функции дыхания при мышечной деятельности у женщин в различные фазы овариального цикла не описаны. Изучение влияния циклических изменений овари-

альной функции на дыхание и энергетическое обеспечение мышечной деятельности имеет большое значение для общей физиологии, физиологии труда и спорта.

Мы изучали влияние циклических изменений гормонального состояния организма на работоспособность и максимальное потребление кислорода у женщин.

Методика. Для определения фаз цикла девушек ежедневно утром на протяжении всего менструального цикла изучали эстрогенную насыщенность по феномену кристаллизации слизи из носа, измеряли базальную температуру [4]. В различные фазы овариально-менструального цикла (ОМЦ) у девушек определяли максимальную работоспособность по максимальному объему работы на велоэргометре при выполнении нагрузки повышающейся интенсивности. Нагрузка на первой ступени — 300 кгм/м, на каждой последующей на 150 кгм/м больше; длительность работы на каждой ступени 3 мин. Нагрузка повышалась до предельно переносимой, во время которой скорость потребления кислорода достигала максимальных величин (МПК). Показатели функции системы дыхания при работе с МПК (дыхательного и минутного объемов дыхания, состав выдыхаемого газа) определяли на спирографах СПИРО-2-25 и СПИРОЛИТ-2. Частоту сердечных сокращений регистрировали с помощью электрокардиографа ЭКГТ-04 (отведения по Неббу). Все показатели исследовали до работы, непрерывно во время нагрузки и на протяжении 15 мин восстановительного периода.

Кроме того в покое определяли дифференциальный порог мышечного усилия и время простой двигательной реакции на звуковой раздражитель (звонок) с помощью электромиорефлексометра ЭМР-01.

Обследовано 20 студенток 17—18 лет. На основании полученных данных рассчитан ряд параметров, дополняющих характеристику функционального состояния организма, проведена статистическая обработка полученных результатов.

Результаты. На основании данных об изменении базальной температуры и степени эстрогенной насыщенности, анализа специальных анкет, мы установили, что у 78 % обследованных (I группа) отмечается

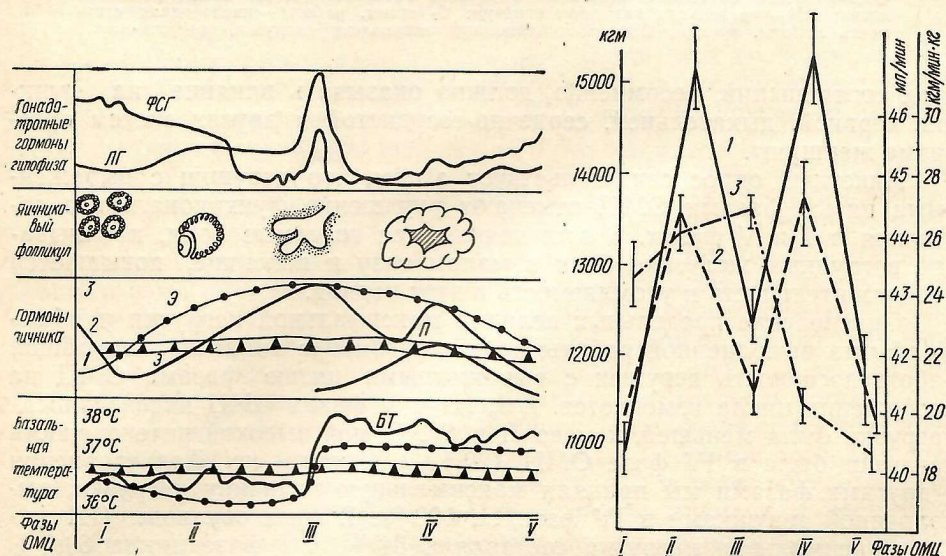


Рис. 1. Динамика содержания фолликулостимулирующего (ФСГ), лютеинизирующего гормона (ЛГ) эстрогенов (Э), прогестерона (П), базальной температуры (БТ) на протяжении месяца.

Изменение эстрогенной насыщенности и базальной температуры у девушек первой (кружочки) и второй (треугольники), группы; сплошная линия — данные по [9], 1, 2, 3 — условные единицы.

Рис. 2. Показатели работоспособности и максимального потребления кислорода у девушек I группы.

1 — общий объем работы, кгм; 2 — предельная удельная мощность, кгм/мин·кг; 3 — максимальное потребление кислорода, мл/мин.

28-дневный регулярный менструальный цикл, в котором различаются пять фаз (рис. 1). У 22 % (II группа) — менструальный цикл тоже регулярный, однако гормональная насыщенность и динамика базальной температуры на протяжении цикла не изменялись, фазы ОМЦ у этих девушек не были выражены (рис. 1).

Результаты проведенного нами определения эстрогенной насыщенности у обследованных девушек I группы совпадают с данными литературы. Практически мало отличаются от данных литературы полученные нами сведения об изменении базальной температуры у девушек I группы (рис. 1). Изменяющееся на протяжении ОМЦ содержание гонадотропных гормонов гипофиза, стероидных гормонов, прогестерона

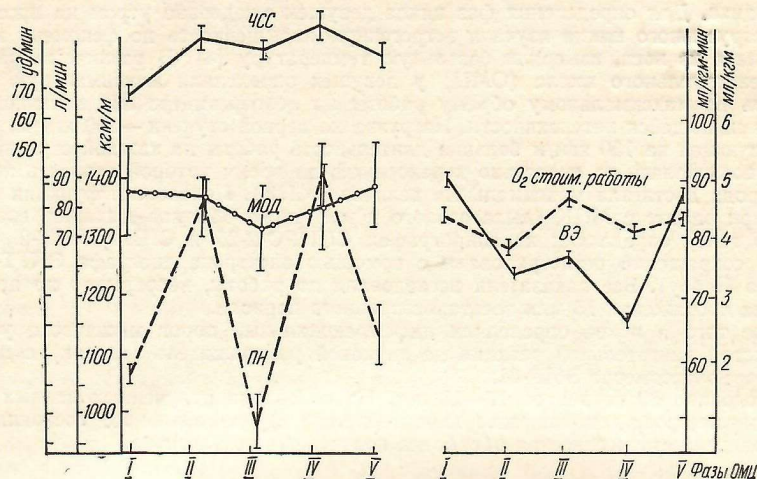


Рис. 3. Изменение некоторых функциональных показателей у девушек I группы.

ЧСС — частота сердечных сокращений, уд/мин; МОД — минутный объем дыхания, л/мин; ПН — предельная нагрузка, кгм/мин; O₂ стоим. работы — кислородная стоимость работы, мл/кгм; ВЭ — вентиляционный эквивалент нагрузки, мл/(кгм · мин).

и их соотношений, несомненно, должно оказывать влияние на функции нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем организма женщины.

Анкетный опрос свидетельствует о том, что девушки с выраженными пятью фазами ОМЦ отмечают ухудшение функционального состояния в I и V фазах. У них появляются головные боли, покалывание в грудных железах, боли в малом тазу и пояснице, повышается раздражительность и утомляемость в этот период.

Определение предельных величин максимальной нагрузки и общего объема выполненной работы на велоэргометре показало, что общая работоспособность девушек с выраженными пятью фазами ОМЦ на протяжении цикла изменяется. В I, III и V фазах ОМЦ интенсивность нагрузки была меньшей, чем во II и IV. Самой высокой интенсивность нагрузки была в IV фазе ОМЦ ($20,1 \pm 1,0$) кгм/м · кг. Для сравнения с другими фазами мы приняли максимальную величину нагрузки, выполненной девушками в IV фазе, за 100 %. В фазе овуляции (III фаза) максимальная нагрузка составляла 84 %, в I фазе цикла 83,6 % и в V — 83,6 % величины нагрузки, выполняемой в IV фазе (рис. 2).

Влияние циклических изменений гормонального состояния организма на работоспособность спортсменок различных видов спорта было отмечено многими авторами [1—3, 6—11, 14], которые регистрировали снижение работоспособности, быстроты и силы в фазе овуляции и в I и в V фазах. Проведенные нами определения показали, что в эти фазы изменяется не только максимальная интенсивность нагрузки (предельная удельная мощность), но и общий объем работы. В фазе овуляции общий объем работы был на 4028 кгм меньше, чем в IV фазе, в V и I он также ниже (рис. 2). Но, если показатели работоспособности высоки только во II и IV фазах ОМЦ, то максимальное потребление кислорода оказывается наиболее высоким в III фазе менструального цикла, когда работоспособность находится на самом низком уровне (рис. 2).

Возникает вопрос, чем объяснить увеличение МПК при низкой интенсивности нагрузки в фазе овуляции? Наши исследования показали, что в фазе овуляции при самой низкой работоспособности сохраняются высокие показатели вентиляции, циркуляции крови, частоты сердечных сокращений. Минутный объем дыхания при нагрузке с МПК в фазу овуляции такой же, как и в предыдущие фазы (различия не достоверны, рис. 3), но при самом высоком МПК дыхание девушек оказывается наиболее экономичным в отношении обеспечения кислородом. Об этом свидетельствует меньший вентиляционный эквивалент, более высокий эффект дыхательного и сердечного циклов. Так, в фазе овуляции вентиляционный эквивалент равен $27,7 \pm 0,6$, тогда как в I фазе — $34,9 \pm 0,8$; во II — $31,9 \pm 0,6$; в IV — $32,7 \pm 0,5$; в V — $36,2 \pm 0,6$. Это означает, что потребление каждого литра кислорода обеспечивается в фазе овуляции поступлением в легкие меньшего объема воздуха, чем в IV фазе. Кислородный эффект дыхательного цикла в период овуляции на $11,8$ мл/дых·м, а кислородный эффект сердечного цикла на $2,2$ мл/уд·м выше, чем в IV фазе цикла.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что система дыхания организма в этот период работает экономично. Однако, если сопоставить усиление дыхания и сердечной деятельности с величиной нагрузки, то оказывается, что вентиляционный эквивалент нагрузки в III фазу выше, чем в IV (рис. 3). В фазе овуляции выполнение 1 кгм работы обеспечивается ($75,7 \pm 2,3$) л вентилируемого воздуха в легких, тогда как в IV фазу — ($67,9 \pm 1,6$) л. Указанные особенности дыхания и сердечной деятельности частично объясняют высокую кислородную стоимость работы, которая в фазу овуляции достигает максимальных величин. В эту фазу кислородная стоимость работы достоверно выше, чем в другие фазы ОМЦ (рис. 3). Однако, объяснить увеличение МПК при самой низкой работоспособности в фазу овуляции снижением экономичности системы дыхания нельзя, так как функция ее в это время наиболее экономична — наиболее высокое потребление кислорода обеспечивается таким же МОД и ЧСС, как и в другие фазы, когда максимальное потребление кислорода ниже.

Фаза овуляции — период нейро-гуморальной перестройки. Именно в этой фазе отмечается максимальная концентрация гонадотропных гормонов, гормонов яичников, некоторое увеличение концентрации фолликулостимулирующего гормона. Повышенная гормональная насыщенность и изменение состояния высших отделов головного мозга в период овуляции могут привести к ухудшению координации движений [8, 10] и большей затрате энергии на выполнение лишних движений. Наши исследования показали, что в фазу овуляции латентный период простой двигательной реакции удлиняется, ухудшается точность движений. В литературе описано изменение координации движений и их точности в фазу овуляции у спортсменок [1, 8, 10 и др.]. Этими авторами было отмечено нарушение координации движений, низкие показатели при оценке точности движений в пространстве, во времени и распределении мышечных усилий. Ухудшение общей эффективности спортивной деятельности отмечено в овуляторной фазе и другими авторами [1, 3, 6—8, 14].

Данных об изменении максимального потребления кислорода в различные фазы цикла в литературе нет. Результаты наших исследований позволяют предположить, что причиной максимального потребления кислорода в фазе овуляции являются не столько возбуждение дыхания и сердечной деятельности, сколько изменение структуры двигательного акта, появление «лишних движений», на совершение которых также требуется кислород. Высказанное предположение в настоящее время проверяется нами путем регистрации биопотенциалов мышц, участвующих в двигательном акте. Включение в двигательный акт дополнительных мышечных волокон и мышечных групп, возможно, является следствием меньшей концентрации процесса возбуждения, о чем может свидетельствовать нарушение координации движений, снижение

их точности. Влияние циклических изменений гормонального состояния на работоспособность женщин подтверждается и результатами, полученными нами при обследовании девушек с невыраженными фазами цикла (II группа). У девушек, у которых базальная температура и эстрогенная насыщенность на протяжении ОМЦ стабильны (рис. 1), изменения работоспособности, максимального потребления кислорода, минутного объема дыхания, вентиляционного эквивалента, частоты сердечных сокращений, кислородного эффекта сердечного и дыхательного циклов на протяжении ОМЦ почти не выражены. Точность и координация движений, латентный период двигательной реакции у них также постоянны.

Представленные нами результаты исследований дополняют сведения об изменении работоспособности и максимального потребления кислорода у девушек в зависимости от гормонального состояния организма в различные фазы овариально-менструального цикла.

Выводы. Изменение работоспособности и максимального потребления кислорода у девушек зависят от гормонального состояния организма на протяжении ОМЦ.

У девушек с циклическими изменениями гормональной насыщенности организма наиболее высокая работоспособность отмечается во II и IV фазах.

В фазе овуляции развиваемая девушками предельная удельная мощность низкая, но максимальное потребление кислорода выше, чем в другие фазы ОМЦ. Кислородная стоимость работы в фазе овуляции и в I и V фазах ОМЦ высокая.

В фазе овуляции у девушек достоверно увеличивается латентный период простой двигательной реакции, снижается точность движений.

Z. R. Yatsenko

EFFECT OF CYCLIC VARIATIONS OF ESTROGENS ON WORKING CAPACITY AND MAXIMUM OXYGEN UPTAKE IN WOMEN

Girl students aged 17-19 were examined to determine their capacity for physical work, maximum oxygen uptake, respiration and systole rate indices, latent period of the motor reaction and accuracy of movements in dynamics of the ovarian-menstrual cycle. It was found that in phases I, III and V the working capacity was lower than in phases II and IV. In the ovulation phase with the lower specific power and less volume (total) of work the oxygen uptake was the highest as well as the oxygen cost of work. In sportswomen in the ovulation phase the latent period of the motor reaction increased and accuracy of movements decreased. The highest oxygen uptake with the lowest working capacity in phase III of the ovarian-menstrual cycle is probably explained by involvement of additional muscular groups in the motor act, by disturbance of movement accuracy and coordination due to excitation of higher parts of the nervous system in the ovulation phase.

Institute of Physical Culture, Kiev

Список литературы

1. Беляева К. Г., Карпюк Ю. И., Глушенко Т. Н. Об уровне специальной работоспособности легкоатлетов в различных фазах менструального цикла.— В кн.: Женский спорт. Киев, 1975, с. 49—59.
2. Вихляева Е. М. Нейроэндокринные гинекологические синдромы.— М.: Медицина, 1971.— 218 с.
3. Доскин В. А., Козеева Т. В., Лисицкая Т. С., Шокина Е. Б. Некоторые особенности работоспособности спортсменок в различные фазы менструального цикла.— Физиология человека, 1979, 5, № 2, с. 221—225.
4. Жмакин К. Н., Вихляева Е. М. Основы гинекологической эндокринологии.— М.: Медицина, 1966.— 311 с.
5. Жмакин К. Н. Гинекологическая эндокринология.— М.: Медицина, 1981.— 527 с.
6. Квале А. Я., Кушниренко Е. А. Работоспособность баскетболисток в различные фазы менструального цикла.— Теория и практика физ. культуры, 1978, № 4, с. 33—35.
7. Короп Ю. А. Исследование специальной работоспособности и последствий упражнений различных по направленности у женщин-пловцов в зависимости от менструальной функции: Автореф. дис. ... канд. пед. наук.— Киев, 1974.— 22 с.
8. Лоза Т. А. Оптимизация процесса обучения гимнастическим упражнениям в связи со