

Сердце и физический труд.

Доц. В. В. Парина (Пермь).

Экспериментальный метод, применение которого в физиологии превратило ее из случайных наблюдений над людьми и окружающими человека животными в действительную науку, имел вместе с тем для развития нашей науки и некоторые неблагоприятные последствия.

Прежде всего, стремление проникнуть в тайны работы ряда жизненно-важных органов, большей частью скрытых глубоко внутри организма, привело к вивисекции—дерзновенному и бесцеремонному рассечению живого организма. Такие методы физиологии были, понятно, совершенно неприложимы для исследований на человеке, и наша наука надолго ограничила свое поле деятельности животными, выводя заключение о работе соответствующих органов человека лишь по аналогии.

Второе важное последствие экспериментального метода заключается в логически неизбежном стремлении исследователей возможно более упростить условия опыта, доводя до минимума число переменных факторов для более точной оценки значения каждого из них.

Идеальным с этой точки зрения является получивший в физиологии огромное распространение метод изучения работы изолированных органов, где все условия опыта поддаются точному контролю. Ясно, однако, что такой чисто аналитический метод таит в себе опасность превращения изучения работы вырезанных органов в самоцель и отсюда опасность недооценки тех факторов, которые обуславливаются в целом организме сложным взаимодействием различных органов и систем органов.

При современном состоянии физиологии, накопившей огромное обилие фактов и обладающей богатым арсеналом способов исследования, даваемых ей техникой, она, наконец, отходит с этого пути чисто аналитического изучения работы отдельных органов, стремится к изучению их деятельности в условиях возможно более близких к жизненным, становится более обобщающей наукой. Целый ряд новых остроумных методов исследования дает ей, наконец, возможность повернуться „лицом к человеку“.

Все сказанное особенно ярко видно на примере превращения главы физиологии о работе мышц в новую самостоятельную науку—физиологию труда.

Изучение работы изолированной мышцы, бывшее до последнего времени классическим приемом физиологии, дало очень много ценных фактов в отношении химизма мышечного сокращения, протекания его во времени, энергетики мышцы, но вместе с тем не давало еще ни малейшего представления о работе всего организма, как живого источника механической энергии, о работе, во время которой происходит целый ряд изменений почти во всех системах органов. Чисто практическая необходимость изучения работы человека, как социальной энергетической единицы, заставила обратиться к более внимательному исследованию всех изменений в работающем организме, и в результате бурного роста физиологии труда за последние десятилетия мы имеем целый ряд крупнейших новых данных. В настоящем обзоре мы предлагаем вниманию читателей некоторые основные факты в отношении изменений сердечной деятельности во время работы.

Как известно из химии мышечной деятельности, работающие мышцы более всего нуждаются в кислороде, необходимом для постоянного окисления возникающей в них молочной кислоты и для восстановления их работоспособности. Исследования Chauveau и Kaufmann'a, Verzar'a, Hill and Nabarr и др. показали, что работающие мышцы потребляют в 6—8 раз больше кислорода, чем находящиеся в покое. Потребление кислорода организмом в целом во время работы также увеличивается от 300 куб. см. в покое до 3—4 литров в минуту¹⁾.

¹⁾ Особенно высокие цифры потребления кислорода во время работы получили на спортсменах Hill and Lubton.

Между производимой внешней работой и количеством поглощенного кислорода существует до некоторых пределов простая линейная зависимость. Эти данные уже а priori указывают, что изменения, которыми организм обеспечивает боеспособность своих мышц, должны заключаться прежде всего в увеличении подвоза кислорода к мышцам, т. е. в увеличенной работе органов дыхания и кровообращения.

Легко доступные исследованию изменения в дыхании—увеличение глубины и частоты дыхательных движений, имеющие следствием увеличение легочной вентиляции от 5—6 литров воздуха в покое до 50 и даже 100 литров в минуту во время работы—изучены достаточно подробно. Однако, одно усиление легочной вентиляции не может прибавить организму сколько-нибудь заметных количеств кислорода, так как коэффициент диффузии кислорода в легких, его парциальное давление в альвеолярном воздухе и легкость соединения с гемоглобином дают всегда практически полное насыщение кислородом крови, проходящей через легочные капилляры.

Кислородный приход организма может, таким образом, возрасти лишь при условии одновременного увеличения количества крови, протекающей через легкие в единицу времени, т. е. при соответственных изменениях в работе сердца.

Изучение количественных изменений в кровообращении во время работы потребовало от физиологов многих десятилетий упорного труда. Трудности этой проблемы понятны, и история вопроса с чрезвычайной четкостью подчеркивает то огромное значение, какое в экспериментальной науке имеют откровенные идеи и технические средства, служащие для решения вопроса.

Пока экспериментальная техника не давала в руки исследователей других методов определения количества крови, выбрасываемой сердцем, кроме непосредственного собирания ее в измерительные сосуды, куда кровь вытекала из перерезанных артерий, или измерения при помощи различных приборов, как напр. кровяные часы Ludwig'a, Hürthle, Стольникова и др., вставляемых в кровеносные сосуды по пути течения крови, до тех пор эти исследования были по необходимости ограничены только животными и вопрос казался не имеющим практического значения¹⁾. Лишь после того как в результате длительных поисков окольных путей удалось удовлетворительно разрешить проблему изучения этого явления без оперативного вмешательства, стало возможным перенести работу на человека.

В настоящее время в наших руках имеется ряд способов, дающих возможность более или менее быстро определить на человеке количество крови, прогоняемой сердцем в единицу времени в состоянии покоя и во время работы. Эти способы можно разделить на 2 группы. К первой группе принадлежат способы, основанные на т. наз. принципе Fick'a. Если нам известны: 1) % количество кислорода в артериальной крови, 2) % количество этого газа в смешанной венозной крови правого сердца и 3) количество кислорода, поглощенное в легких в единицу времени, то мы можем легко вычислить количество крови, прошедшей за это время через легкие для поглощения данного количества кислорода. Все эти величины легко поддаются определению на опыте, причем газовый состав крови определяется косвенно по составу альвеолярного воздуха, находящегося обычно в газовом равновесии с артериальной, а при особых несложных приемах и с венозной кровью.

Вторую группу образуют способы, основанные на определении количественного поглощения каких-либо индифферентных газов, чисто физически растворяющихся в крови. Исследуемый субъект дышит из какого-либо замкнутого пространства, содержащего газовую смесь с данным индифферентным газом (закись азота в способах Zuntz'a, Kroghand, Lindhard и водистый этил в способе Henderson'a and Haggard). Коэффициент растворимости данного газа в крови определяется заранее; парциальное давление его в легких, определяющее истинное количество газа, растворяемое кровью, находится по анализу альвеолярного воздуха, количество поглощенного газа определяется анализом порций газовой смеси до и после опыта. Вычисления во многом подобны таковым для способов первой группы.

¹⁾ Интересно отметить, что уже Гарвей в своей *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* прибегает к вычислениям количества крови, выбрасываемой сердцем в качестве подтверждения своей теории кругооборота крови.

Получаемые таким образом цифры дают сразу же представление о работе сердца за данный период времени. По этим экспериментальным результатам принято обычно вычислять т. наз. минутный объем, т. е. количество крови, выбрасываемое одним желудочком¹⁾, в продолжение одной минуты и т. наз. пульсовый объем (Stroke volume англичан)—количество крови, выбрасываемое желудочком за одно сокращение. И минутный, и пульсовый объем являются действительными показателями сердечной деятельности, характеризующими интенсивность кровообращения.

Многочисленные определения минутного и пульсового объема на человеке, произведенные указанными выше способами рядом авторов, дают для минутного объема в покое и в лежачем положении величины порядка 3—5 литров, а в среднем 3,5—4 л.

Величина пульсового объема по определениям тех же авторов колеблется у различных лиц от 35 до 160 куб. см. (см. таблицу).

Таблица Tigerstedt'a, дополненная Kisch'em.

| Автор | Величина пульсового объема. |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Löfveny и Schroetter (1905) | 33—55—139 |
| Glesch (1909) | 40—78 |
| Schapals (1912) | 43—84 |
| Zuntz, Müller, Markoff (1911) | 48—97 |
| Krogn и Lindhardt (1912) | 39—95 |
| Lindhardt (1915) | 51—117 |
| Boothly (1915) | 58 |
| Lundsgaard | 50,5—76 |
| Bornstein | 43—70 |
| Eppinger, Papp, Schwarz | 33—87 |
| Collett и Liljestränd | 38—103 |
| Barcroft и Marshal | 51—116 |
| A. Loewy и Lewandowsky (1917) | 35,5—99,6 |
| Liljestränd и Stenström (1925) | мужч. 61—84 |
| | жен. 51—63 |
| Mobitz (1926) | мужч. 100—163 |
| | жен. 75—100 |

Tigerstedt считает средним пульсовым объемом в состоянии покоя 50—60 куб. см. или несколько больше, т. е. величину значительно меньше принявшейся для сердца человека раньше.

При усиленной мышечной работе минутный объем значительно возрастает, достигая до 20 литров и выше. Увеличение минутного объема идет в линейной зависимости от тяжести производимой работы и пропорционально усилению потребления кислорода. Очевидно, что увеличение минутного объема есть главный способ, при помощи которого организм удовлетворяет свои усиленные запросы в кислороде.

Увеличение минутного объема может быть результатом учащения сердцебиений, увеличение пульсового объема и комбинации этих двух факторов.

Изменения частоты пульса во время работы уже давно известны. Частота сердцебиений увеличивается в самом начале работы; после работы сердечный ритм довольно быстро возвращается к исходному уровню, так что спустя 10—15 минут после прекращения работы умеренной тяжести учащения обычно уже не заметно. Частота сердечных сокращений даже при очень тяжелой работе редко превышает 150—180 сокращений в минуту. Учащение пульса происходит за счет укорочения диастолы и сердечной паузы, что имеет для организма двойное последствие: во первых, период времени между двумя систолами является временем отдыха сердечной мышцы и укорочение периода может, таким образом, нарушить равновесие в физико-химических процессах, происходящих в мышечных волокнах сердца во время рабочей и восстановительной фазы, что в свою очередь может

¹⁾ Данные, полученные путем методов газового анализа, понятно, относятся к количеству крови, проходящей по малому кругу, являясь, таким образом, мерой работы правого желудочка. Так как, однако, правый и левый желудочки выбрасывают одинаковое количество крови, то эти данные можно перенести и на левый желудочек.

привести к утомлению сердца. Во вторых, во время диастолы желудочки наполняются кровью. При слишком большом укорочении этого периода, этого времени при данной скорости венозного притока будет недостаточно для совершенного наполнения, и желудочки могут начать выбрасывать меньшее количество крови.

Таким образом, увеличению работы сердца за счет частоты его сокращений кладется предел с одной стороны физиологическими свойствами сердечной мышцы, и с другой стороны скоростью его наполнения кровью.

Эти соображения указывают нам, что при самых благоприятных условиях одно только увеличение частоты пульса не может повысить минутный объем более чем в 2—3 раза, между тем это повышение часто достигает 5—6 и более раз по сравнению с покоем. Очевидно, что такое большое увеличение минутного объема может зависеть только от одновременного увеличения пульсового объема. Действительно, результаты многих исследователей указывают на увеличение пульсового объема с 60—70 куб. см. в покое до 150 и даже 200 куб. см. во время работы.

Для понимания причин этого увеличения пульсового объема чрезвычайно много дал т. наз. сердечно-легочный препарат, предложенный в 1912 г. известным английским физиологом Starling'ом.

Препарат удобен тем, что на нем легко можно изучать влияние ряда факторов на производительность сердца. Понятно, что недостатки, свойственные методам изучения функции изолированных органов, присущи и этому препарату, почему заключения, полученные при работе с ним, должны приниматься лишь как дающие некоторое представление об относительном значении отдельных факторов.

Важнейшими моментами, определяющими пульсовый объем являются скорость наполнения желудочков, зависящая от венозного притока, величина сопротивления артериального русла и состояние сердечной мышцы. Влияние первых двух факторов поддается точному количественному изучению на препарате Starling'a.

В отношении артериального давления оказалось, что, в общем, при повышении давления объем уменьшается, при понижении увеличивается, но вместе с тем существует известный optimum его, выше и ниже которого сердце дает меньшую производительность. Нужно иметь в виду, что в некоторых пределах повышение давления улучшает кровоснабжение самого сердца, находящегося в препарате Стерлинга в условиях, хотя и близких к жизненным, но все же отличающихся от них. В целомом организме по Straub'y изменения артериального давления в обычных пределах не оказывают сколько-нибудь длительного большого влияния на пульсовый объем, так как наряду с изменением артериального давления всегда происходит целый ряд других компенсирующих изменений. Мы должны вполне согласиться с Kisch'ем, который пишет: „in vivo отношения слишком сложны, чтобы действительно мог меняться только один фактор—артериальное сопротивление“.

Гораздо большее значение для пульсового объема, оказалось, имеет изменение венозного притока. Все исследователи согласно нашли, что повышение венозного давления вызывает значительное увеличение пульсового объема. Schamst показал, что решающим фактором является не повышение венозного давления, а обуславливаемая им скорость венозного притока к сердцу. По Хендерсону венозное давление, необходимое для нормальной работы сердца, не должно быть ниже 3 мм. ртутного столба.

Значение венозного притока, кроме опытов на сердечно-легочном препарате, ярко выступает при рентгеновском наблюдении за величиной тени сердца человека во время так наз. опыта Вальсальва, заключающегося в сильном выдыхательном напряжении при замкнутой голосовой щели. В этих условиях сильное повышение давления в окололегочном пространстве значительно затрудняет венозный приток к сердцу, и тень сердца, как показали Zuntz und Schumburg, Kraus, Moritz, Dietlen, уменьшается. Это уменьшение может достигать до 40%, свидетельствуя об уменьшенном наполнении сердца и уменьшении пульсового объема.

Обратные изменения наблюдаются во время опыта Иоганнеса Мюллера (отрицательный опыт Вальсальва)—сильного выдыхания при закрытой голосовой щели; условия притока к сердцу, при имеющем место во время такого опыта понижении давления в окололегочном пространстве, улучшаются, и диастолическая тень сердца увеличивается. Целый ряд различных наблюдений других

авторов отчетливо указывает на то значение, какое имеет венозный приток для работы сердца.

Во время мышечной работы скорость венозного притока усиливается с самых начальных моментов. Причины этого начального увеличения вкратце таковы: прежде всего, огромное значение имеет сама работа мышц. Ритмическое сдавливание сокращающимися мышцами заключенных в их толще вен, благодаря наличию венозных клапанов, проталкивает кровь по направлению к сердцу, ускоряя таким образом, ее возврат.

Усиление дыхания и часто имеющая место во время работы перемена типа дыхательных движений—преобладание брюшного дыхания—создает такие благоприятные условия для венозного притока как вследствие увеличения просачивающей способности грудной клетки, так и благодаря выдавливанию крови мышцами брюшного пресса из вен брюшной полости.

Происходящее в самом начале работы перераспределение крови в организме—сокращение сосудов брюшных внутренностей и сокращение селезенки—точно также увеличивают венозный приток. Во время дальнейшей работы венозный приток поддерживается на большой высоте благодаря установлению нового увеличенного режима работы сердца. Увеличение венозного притока не только механически увеличивает количество крови, вливающейся в желудочки во время диастолы, но вместе с тем это увеличенное наполнение меняет и самую силу сокращений сердечной мышцы. Так, Kiesel нашел, что увеличение венозного притока вызывает не только увеличение пульсового объема, но что при этом уменьшается и количество крови, остающееся в желудочке к концу систолы (т. наз. систолический residuum), что свидетельствует о большей силе сокращения. На основании анализа многочисленных опытов Стерлинг пришел к выводу, что сила сокращения сердечной мышцы в значительной степени зависит от ее длины к моменту начала систолы, т. е. от диастолического наполнения сердца: чем больше растянут желудочек кровью, влившейся в него во время диастолы, чем больше длина его мышечных волокон, тем большую силу развивает мускулатура желудочка во время систолы. Это положение, вошедшее в физиологию под именем «закона сердца» Стерлинга, показывает удивительную автоматическую приспособляемость сердца к повышенной работе. Увеличение венозного притока, изменяя длину волокон сердечной мышцы, тем самым обеспечивает и большую силу сердечных сокращений, позволяя сердцу тотчас же установить новый режим работы и сохранить равновесие между притоком и оттоком.

Понятно, что этот закон верен лишь в определенных границах и предполагает нормальное состояние сердечной мышцы.

Опыты (Socin'a) с отравлением сердца хлороформом показали, что в таких случаях при увеличении венозного давления увеличение пульсового объема вовсе не происходит в такой степени и так пропорционально венозному давлению, как при нормальном состоянии сердечной мышцы. Клинические случаи расширения сердца на почве его мышечной недостаточности с установленным экспериментально уменьшением пульсового объема также наглядно показывают значение биологического состояния мускулатуры сердца.

Вместе с тем, имеющее место во время работы расширение диастолического объема сердца¹⁾, мы должны считать явлением, не заключающим в себе ничего патологического, а свидетельствующим лишь о приспособлении сердца к изменившимся условиям венозного притока.

Длительное увеличение сердца, наблюдающееся часто у спортсменов и диагностируемое обычно как „расширение“ сердца, или, „гипертрофия“ его, точно также не должно быть каким-то жупелом, а должно рассматриваться, как пример истинной полезной рабочей гипертрофии мускулатуры этого органа, возникающей в результате тренировки. Ряд экспериментальных наблюдений показывает, что увеличенное сердце спортсменов и легко-атлетов действительно может совершать гораздо большую работу, доводя минутный объем до таких цифр, какие никогда не встречаются у лиц нетренированных.

¹⁾ Несмотря на имеющиеся в этом отношении разногласия, расширение сердца во время работы, по мнению Вейнбриджа, следует признать вполне реальным фактом.

Одно из главных значений тренировки и заключается именно в том, что развиваются запасные силы сердца, позволяющие ему лучше справляться с увеличенными потребностями организма в кислороде. Самый механизм приспособления сердца к повышенной работе у лиц тренированных и нетренированных различен (Sindhard): мощное сердце тренированных людей увеличивает минутный объем в большей мере за счет увеличения пульсового объема, а не обладающее большими запасными силами сердце нетренированных субъектов может увеличить свою работу почти исключительно за счет учащения своего ритма. Это показывает, между прочим, большую важность выбора субъектов для опытов для получения сравнимых результатов.

Вообще, понятие о нормальной величине и весе сердца пока еще совершенно неопределенно. Сравнительно физиологические наблюдения показывают, что вес сердца вовсе не является какой-то константой, абсолютно неизменной для данного вида живых существ, а зависит от целого ряда условий существования. «Каждое усиление потребления питательных веществ и кислорода, всякое повышение количества экскретов требуют увеличенного кровоснажения и, следовательно, усиления сердечной деятельности...» пишет R. Nessel.

Эта функциональная приспособляемость сердца делает совершенно понятной найденную рядом авторов зависимость величины сердца от обмена веществ и мышечной деятельности. Так, например, известно, что у разной величины животных одного и того же вида, у маленьких животных показатель отношения веса сердца к весу тела больше, чем у крупных животных. Оказалось, что так же как и интенсивность обмена веществ, этот показатель более пропорционален единице поверхности тела, чем единице его веса. Далее, у животных одного и того же вида, но живущих в различных климатических условиях, соответственно большему обмену веществ, у северных экземпляров сердечный показатель (отношение веса сердца к весу тела в %) больше, чем у более южных индивидуумов (см. табл.).

Особенно сильно сказывается на весе сердца влияние степени развития мускулатуры и мышечной работы. Так, по данным Külb's'a, сердечный показатель рабочих собак, служащих в Германии для передвижения тележек с грузом, и контрольных собак того же веса дал следующие цифры: (см. табл.).

Табл. 2. Зависимость отношения веса сердца к весу тела (в %) от некоторых условий (составлена по данным Nessel).

| Местность | К р о л и к. | | У т к а. | | С о б а к и | |
|-------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | Дикий | Домашний | Дикая | Домашняя | | |
| | 3,1 | 2,3 | 10,0 | 7,4 | | |
| | В о р о б е й | | Р а б о ч и е | | К о н т р о л ь н ы е | |
| | Серд. показат. в % | Серд. показат. в % | Вес тела | Серд. показат. в % | Вес тела | Серд. показат. в % |
| Ю. Германия . . | 13,1 | 15 кгр. | 10,0 | 15 кгр. | 6,0 | |
| Сев. Германия . . | 14,0 | 19 кгр. | 8,9 | 20 кгр. | 5,5 | |
| Ленинград | 15,7 | | | | | |

Те же данные наблюдаются при сравнении сердечного показателя диких и домашних животных. Сравнительно мало двигающиеся по сравнению с своими дикими собратьями домашние кролики и утки имеют и меньший сердечный показатель (см. ту же таблицу).

Все эти факты указывают, что установление понятия о нормальном весе сердца довольно затруднительно и каждому конституциональному типу людей должен соответствовать свой групповой нормальный сердечный показатель.

Изменения в кровообращении во время физической работы не ограничиваются, понятно, одними изменениями в деятельности сердца. Повышение кровяного давления, зависящее от сокращения больших сосудистых областей и сопровождающееся перераспределением крови в организме, еще более увеличивающим количество подвозимой к мышцам крови, увеличение количества циркулирующей крови, изменения в составе самой крови—большее количество гемоглобина и красных

кровенных телец, более легкая диссоциация гемоглобина, больший коэффициент отдачи кислорода тканям—все эти изменения, имеющие место во время работы, показывают, насколько глубоко организм приспосабливается к потребностям работающих мышц. В рамках краткого обзора на этих изменениях нет возможности подробно остановиться.

Интересным и имеющим практическое значение является вопрос о возможных пределах, развиваемой человеком энергии. Если иметь в виду, что потребление человеческого организмом 1 литра кислорода соответствует освобождению около 5 больших калорий энергии, а обычные максимальные цифры потребления кислорода не превышают 3—4 литров в минуту, или 15—20 калорий, из которых при коэффициенте полезного действия в 20% 3—4 калории могут перейти целиком в механическую работу, то, очевидно, что эта величина является границей мощности человеческой машины.

Исследования обмена веществ во время напряженной работы, могущей, однако, длиться довольно долгое время, показали, что валовой расход энергии не превышает указанных выше цифр.

Эта максимальная работа зависит именно от количества кислорода, которое может быть освоено организмом, а следовательно, от возможностей кровоснабжения, от минутного объема крови, определяемого запасными силами сердца. Непосредственные эксперименты и вычисления показывают, что легкие могли бы дать нам еще большие количества кислорода при условии увеличения количества протекающей через них крови, а мышцы могли бы длительно совершать работу, если бы подвозимое к ним количество кислорода было достаточным для совершенного окисления образующейся в них молочной кислоты. Таким образом, пределы работы кладутся, в конце концов, не самими мышцами, а сердцем, и из двух людей с одинаково развитой мускулатурой более работоспособным окажется тот, сердце которого более тренировано и сможет развить большие запасные силы.

Каковы же те факторы, которые обуславливают максимальные пределы работы самого сердца? Значение степени развития мускулатуры сердца и ее нормального биоэнергетического состояния ясно без особых пояснений. В остальном, нужно прежде всего иметь в виду, что сердце само является мышцей, потребность которой в кислороде при усиленной работе увеличивается в 6—7 раз по сравнению с обычной работой. Эта потребность сердца в кислороде может быть учтена по Evans'у.

Наблюдения и вычисления показывают, что повышение артериального давления и изменение тонуса коронарных артерий во время тяжелой физической работы как раз дают возможность сердцу увеличить количество питающей его крови приблизительно в такой степени. Более сильная работа сердца невозможна, таким образом, вследствие достижения пределов пропускной способности собственной сосудистой системы сердца.

Вторым фактором, ограничивающим работу сердца, по мнению Мари и Крог и др., является емкость сердечной сумки. При максимальном пульсовом объеме в 200 куб. см., что соответствует 400 куб. см. в обоих желудочках, сердце, по видимому, целиком заполняет перикардиальный мешок и дальнейшее увеличение невозможно уже в силу чисто физических причин—достижения пределов растяжимости перикарда.

Исследованиями работы такой напряженности, что она могла продолжаться всего лишь несколько секунд, доводя организм до полного истощения (быстрый подъем по лестнице с тяжелым грузом, бег с максимальной скоростью и т. д.), найдены такие высокие цифры расхода энергии, как 1 калория в секунду (60 калорий в минуту), если бы работа могла длиться такое время. Эти цифры значительно превосходят возможности снабжения кислородом¹⁾.

Поразительная способность организма животного и человека производить короткое время работу, во много раз превышающую кислородный приход, объяс-

¹⁾ Насколько велико количество развиваемой во время кратковременной работы энергии видно хотя бы из данных Н. Gertza, вычислившего, что мощность, соответствующая развитию кинетической энергии, затрачиваемой во время бега на 100 метров со скоростью близкой к мировым рекордам (меньше 11 секунд) равна для бегуна в 75 кгр. весом 3—5 лошадиным силам, а общее количество работы, выполняемой мускулатурой в момент достижения максимальной скорости, соответствует в 8—12 лошадиных сил.

няется, как известно, тем, что кислород нужен мышцам не для самого сокращения, так как фаза сокращения есть процесс вполне анаэробный, идущий без потребления кислорода, а для последующего разрушения молочной кислоты и восстановления работоспособности мышц.

Такая возможность кратковременного увеличения мощности организма за счет образования кислородного долга, за счет работы в кредит, имеет огромное биологическое значение в борьбе за существование и резко отличает живую машину от созданных техникой.

Библиография и рецензии.

Проф. М. С. Малиновский и проф. М. Г. Кушнер. *Руководство по оперативному акушерству*. Гос. мед. издат. 1931 г., стр. 480, ц. 5 р.

После выхода в свет последнего издания «Оперативного акушерства» проф. Феноменова прошло много лет, и тем самым образовался крупный дефект в снабжении занимающегося практическим акушерством врача руководством по оперативному акушерству, которое более или менее удовлетворило бы запросы акушерской врачебной практики. Этот дефект в настоящее время становится еще более ощутимым по двум причинам: 1) почти полному отсутствию в продаже солидных руководств по акушерству вообще, каковым, напр., следует в полной мере считать «Акушерство» проф. В. С. Груздева и 2) значительному регрессивному росту кадров врачей, которым приходится уделять большое или исключительное внимание этому виду врачебной помощи (врачи специальных акушерских отделений, консультаций, врачи-специалисты в крупных больницах на фабриках, заводах, в совхозах, колхозах, участковые врачи). Отсутствие руководств и учебников по акушерству особенно остро дает о себе знать в медресах, где освоение студентами дисциплины зачастую происходит лишь «со слов» преподавателя и где, т. е., активизация методов преподавания сводится к замене лекций групповыми репетиторскими беседами. Вот почему нельзя не приветствовать выпуск рецензируемого «Руководства». Однако, нам думается, что появившийся труд следует приветствовать еще и потому, что сам по себе он представляет большую ценность и не только для студента, — «будущего участкового врача», как думали при составлении «Руководства» авторы, — но и для практического врача в его повседневной акушерской работе, и для усовершенствующегося врача по акушерству в Институтах по усовершенствованию врачей, и для преподавателя.

Разбираемый труд состоит из двух частей: 1) вводной, так сказать, в оперативное акушерство и 2) самого оперативного акушерства. Первая часть, по объему занимающая половину «Руководства», имеет ввиду напомнить студенту механизм родов при различных видах головных предлежаний у женщин с нормальным тазом и особенности этого механизма при узких тазах. Однако, в этой части дело сводится не только к изложению механизма родов в тесном смысле слова, т. е. к описанию механических движений тела плода, главным образом его головки, при прохождении его через родовый канал, но этому предпосылаются и данные, касающиеся родового процесса в целом. Здесь мы имеем: течение родов при головных предлежаниях, поперечных и косых положениях, главным образом, с механической точки зрения, диагностику и прогностику указанных родов, ведение этих родов и акушерскую помощь при них, сведения о ручном отделении последа, главу о кровотечениях в последовом периоде и мерах борьбы с ними. Изложению течения родов предпосылаются анатомические данные о строении и размерах нормального таза с акушерской точки зрения (деление таза, плоскости его и размеры), краткие анатомические данные о тазовом дне, об особенностях строения головки плода и ее размерах; здесь же кратко упоминаются виды положений плода в матке.

Во второй части описываются собственно акушерские операции: поворот и извлечение плода за тазовый конец, наложение щипцов, плодоразрушающие и кеарское сечение, расширение шейки матки, производство выкидыша и преждевременных родов. Здесь же имеется глава о нарушениях целостности промежности и половых частей и меры борьбы с этими нарушениями. Описанию операций предшествует глава о подготовке к ним акушера, обстановки и больной.