



Физическія упражненія въ войскахъ съ гигіенической точки зрѣнія.

I.

Военныя физическія упражненія безспорно имѣютъ большое значеніе для арміи. Нужны вѣдь люди ловкіе, крѣпкіе, выносливые, могущіе совершать длинные переходы и противостоятъ утомленіямъ военного времени, однимъ словомъ, тренированные. Но такіе хорошіе результаты получаются лишь въ томъ случаѣ, если упражненія ведутся въ строгой послѣдовательности; наоборотъ, результаты получаются совершенно обратные, когда упражненія или слишкомъ продолжительны, или слишкомъ форсированы. Возьмемъ молодого солдата, который прибываетъ въ полкъ, и предположимъ, что онъ хорошаго тѣлосложенія и достаточно силенъ; но, если ему придется сдѣлать длинный переходъ, онъ скоро утомится, потому что не тренированъ. Тотъ же самый солдатъ, когда пройдены правильныя и постепенно прогрессирующія упражненія, переноситъ безъ усталости упражненія гораздо болѣе тяжелыя, чѣмъ первоначально. Человѣкъ, который не привыкъ къ ходьбѣ или бѣгу, но принужденъ скоро ходить или бѣгать, быстро задыхается; дыханіе и біеніе сердца значительно ускоряются и быстро наступаетъ усталость; у людей же тренированныхъ одышка и усталость появляются только вслѣдъ за слишкомъ утомительными упражненіями. Вотъ усталость то и есть то ощущеніе, которое предостерегаетъ противъ опасности переутомленія, все равно какъ чувство голода предупреждаетъ истощеніе.

Ощущеніе усталости, слѣдующей за физическими упражненіями, какъ это установлено фізіологіей, слагается изъ мышечнаго и нервнаго факторовъ: мышцы, которыя много разъ сокраща-

лись (работали), становятся чувствительными къ давленію и даже болѣзненными; въ тоже время происходитъ ослабленіе нервной системы, какъ бы нѣкоторая мозговая усталость. Упражненія поэтому становятся тѣмъ тяжелѣе, чѣмъ болѣе напряженнаго вниманія они требуютъ; ночные переходы, напримѣръ, тяжелѣе дневныхъ, такъ какъ они требуютъ постоянного напряженія вниманія. За усталостью, доведенной до высокой степени, слѣдуетъ затѣмъ чувство разбитости: головная боль, потеря аппетита, иногда бываетъ и лихорадка. Всѣ эти явленія происходятъ вслѣдствіе измѣненій въ сокращавшихся мышцахъ и задержки въ организмѣ ненужныхъ веществъ, образующихся въ бѣльшемъ количествѣ при усиленной работѣ.

Мнѣ кажется, стоитъ ближе познакомиться съ тѣми измѣненіями, которыя наступаютъ въ самомъ мускулѣ во время его сокращенія. Явленія эти—тройкаго рода: 1) физическія, 2) химическія и 3) физиологическія. Физическія явленія заключаются въ укороченіи мышцы, отъ чего сухожилія, связанныя съ сокращающимися мышцами, стягиваются, находящіеся въ мышцахъ нервы испытываютъ тренія, а прилежащіе нервы и кровеносные сосуды подвергаются давленію.

Кромѣ этихъ чисто механическихъ явленій, въ работающей мышцѣ наблюдаются и другіе физическіе процессы: электрическія явленія и образованіе тепла. Это доказано непосредственными изслѣдованіями на животныхъ. По общепринятому мнѣнію, увеличеніе тепла является слѣдствіемъ химическихъ процессовъ. Въ этихъ химическихъ процессахъ, происходящихъ въ самомъ веществѣ сокращающейся мышцы, главную роль играютъ тѣ соединенія, въ которыхъ участвуетъ кислородъ, необходимый для процессовъ окисленія. Положимъ, и въ недѣятельной мышцѣ, благодаря процессу питанія, всегда происходятъ тѣ же явленія окисленія, какъ и въ сокращающейся мышцѣ, но разница въ томъ, что въ сокращающейся мышцѣ эти явленія совершаются съ бѣльшей напряженностью. Подъ вліяніемъ окисленія получаютъ различные продукты, смотря по тѣмъ веществамъ, которыя послужили для нихъ матеріаломъ, причемъ образуются продукты полного окисленія и неполнаго.

Во время мышечной работы всѣ эти продукты образуются въ избыткѣ. Вычислено, что мышца при сильномъ сокращеніи поглощаетъ кислорода неизмѣримо больше и вырабатываетъ углекислоты въ 7 разъ больше, чѣмъ при покоѣ. Соответственно увеличенію поглощенія кислорода и пропорціонально выдѣленію

угольной кислоты увеличивается потребленіе сахара и другихъ питательныхъ веществъ. Но если мышечная работа достигнетъ особеннаго напряженія, то человѣкъ почувствуетъ усталость.

Въ этомъ случаѣ переутомившаяся мышца, благодаря ненормальнымъ условіямъ, подвергается уже свои собственныя вещества окисленію и вотъ почему, въ случаяхъ продолжительнаго переутомленія, объемъ мышцы уменьшается, тогда какъ энергичныя, но не чрезмѣрныя упражненія, наоборотъ, увеличиваютъ ея массу.

Наконецъ, физиологическія явленія выражаются во время сокращенія мышцы, главнымъ образомъ, въ притокѣ крови: при работѣ черезъ мышцу протекаетъ въ 9 разъ больше крови, чѣмъ при покоѣ ея; во время покоя мышцы блѣдны. Да и во всякомъ органѣ при покоѣ сосуды сужены, при работѣ—расширены: напр., при умственной работѣ крови въ мозгу больше, кровь приливаетъ къ желудку во время пищеваренія.

Большій притокъ крови къ дѣятельному органу увеличиваетъ его питаніе; а отъ этого увеличивается его способность къ сокращеніямъ и возрастаетъ его энергія. Такимъ образомъ, въ результатѣ увеличивается сила и выносливость упражняемой части тѣла. Но эффектъ мышечнаго сокращенія не ограничивается одной лишь упражняемой мышцей или органомъ, а производитъ дѣйствіе и на весь организмъ человѣка. Такъ, вліяніе на сердце выражается въ ускореніи кровообращенія и сердцебіенія.

Затѣмъ, при работѣ мышца нагрѣвается; отъ этого температура протекающей черезъ нее крови повышается. Последняя, циркулируя по тканямъ, въ свою очередь уступаетъ имъ часть своей теплоты; повышеніе температуры сказывается, такимъ образомъ, въ самыхъ отдаленныхъ областяхъ тѣла. При фехтованіи, напр., правой рукой, лѣвая, несмотря на бездѣятельность, въ концѣ концовъ, уравнивается въ температурѣ съ наиболѣе работавшими частями тѣла. Работающую мышцу можно сравнить съ центральной печью водяного отопленія, которая одна, съ помощью проводящихъ трубъ, нагрѣваетъ всѣ помѣщенія въ домѣ. Но горячая печь требуетъ не одного только топлива; она воспринимаетъ изъ окружающаго воздуха кислородъ и поглощаетъ его тѣмъ больше, чѣмъ сильнѣе разгорается печь. Тоже происходитъ и съ мышцей. Во время работы она поглощаетъ въ избыткѣ кислородъ и притомъ прямо пропорціонально энергіи, частотѣ и продолжительности ея сокращеній. Чтобы удовлетворить этому усиленному расходу кислорода, работающая мышца заимствуетъ его въ бѣльшемъ количествѣ, чѣмъ при покоѣ, изъ крови, которая въ свою очередь беретъ требуемое

количество изъ атмосфернаго воздуха при помощи дыханія. Легкія должны, слѣдовательно, усиленно функционировать, чтобы доставить крови больше кислорода и этимъ удовлетворить возрастающимъ требованіямъ.

Вотъ тотъ механизмъ, по которому оживленная дѣятельность (функция) мышцы влечетъ за собой усиленную дѣятельность легкихъ и въ частности, возбуждается учащенное вдыханіе. Скопленіе же выдѣляемой углекислоты, съ другой стороны, учащаетъ выдыханіе. Усиленіе дыхательной дѣятельности во время мышечныхъ упражненій прямо пропорціонально количеству произведенной въ данное время работы, таковъ законъ Лагранжа. Знаніе этого закона полезно не только для того, чтобы помощью упражненій усилить дыхательную дѣятельность, но иногда также для того, чтобы избѣгать этого. Усиленіе дыханія легко приводитъ у нѣкоторыхъ субъектовъ къ появленію одышки со всѣми вредными послѣдствіями для сердца и легкихъ: при угрожающей одышкѣ слѣдуетъ стараться объ ограниченіи у него упражненій.

Подъ вліяніемъ хорошо выполненныхъ, а, главное, соразмѣренныхъ съ силами даннаго субъекта, упражненій, мышцы укрѣпляются, движенія становятся болѣе легкими, вызвать чувство усталости и разбитости значительно труднѣе; субъектъ научается дышать, грудная клѣтка развивается и ощущеніе одышки появляется только послѣ сильныхъ и продолжительныхъ упражненій; въ противномъ случаѣ наступаютъ гибельныя послѣдствія, которыя извѣстны подъ именемъ переутомленія.

Переутомленіе можетъ быть острымъ и хроническимъ. Острому переутомленію солдатъ подвергается въ исключительныхъ случаяхъ; напримѣръ, когда онъ совершаетъ форсированные переходы, особенно, въ жаркое время, подъ вліяніемъ продолжительнаго бѣга; въ этихъ случаяхъ, въ концѣ концовъ, если не остановиться во время, можетъ наступить смерть отъ паралича сердца.

Чаще наблюдается у солдата хроническое переутомленіе. Появляется оно послѣ очень старательно веденнаго обученія, послѣ утомительныхъ маневровъ (въ гористыхъ мѣстахъ, напр.); а при обычныхъ условіяхъ военной жизни оно можетъ обнаружиться у молодыхъ солдатъ, нѣсколько слабыхъ, не вполне развившихся, которые переносятъ упражненія не такъ хорошо, какъ ихъ товарищи, а въ особенности, если питаніе ихъ недостаточно. Хроническое переутомленіе выражается исхуданіемъ, общимъ ослабленіемъ и глубокимъ, постояннымъ чувствомъ усталости; черты лица вытянуты; кожа и слизистыя оболочки блѣдны; часто бываетъ уско-

ренное сердцебіеніе и одышка; въ этомъ состояніи солдатъ легко становится жертвой заразныхъ болѣзней.

Между различнаго рода физическими упражненіями болѣе важной съ точки зрѣнія военной гігіены, несомнѣнно, является маршировка. Пѣхота составляетъ главную массу въ арміи и она то подвергается наибольшимъ трудностямъ. Въ продолженіе длинныхъ переходовъ, которые приходится дѣлать, пѣхотинецъ долженъ нести свое оружіе, аммуницію и вещи.

Когда собираются идти, всѣ мышцы туловища должны сократиться, чтобы тѣло могло двинуться впередъ при помощи мышцъ нижнихъ конечностей. Когда останавливаются, необходимо, чтобы мышцы туловища также сократились и перенесли центръ тяжести назадъ. Отсюда слѣдуетъ, что остановки вызываютъ потерю работы, чѣмъ и объясняется, почему ходьба такъ утомительна, когда двигаются въ колоннѣ, когда надо останавливаться, затѣмъ вновь двигаться далѣе, когда, однимъ словомъ, колонны подтягиваются. На это обращаетъ серьезное вниманіе генераль Драгомировъ; онъ говоритъ, что «приказывать людямъ добѣгать, не останавливая головы колонны, весьма вредно, ибо крайне утомляетъ ихъ».

Вообще надо замѣтить, что ходьба, являясь самымъ обычнымъ видомъ тѣлесныхъ упражненій для пѣхотинца, представляетъ весьма тяжелую мышечную работу. Поэтому, для того, чтобы составить болѣе ясное представленіе о ней, прежде всего необходимо точно обозначить количество механической работы, совершаемой во время ходьбы, и выразить это количество въ цифрахъ. Механика для этого пользуется опредѣленной единицей измѣренія, названной «килограммометръ», подъ которой разумѣется количество работы, необходимое для поднятія тяжести въ одинъ килограммъ вѣсомъ на одинъ метръ высоты. Вопросъ, слѣдовательно, въ томъ— сколько килограммометровъ работы производитъ нашъ пѣхотный солдатъ во время похода въ опредѣленный срокъ времени и при полномъ походномъ снаряженіи?

Докторъ Гиршфельдъ («Военный Сборн.» 1872 г. № 2 стр. 360), принявши вѣсъ солдата въ 154,4 русск. фунта (3 п. 36, 4 ф.), вѣсъ полнаго походнаго снаряженія въ 76½ ф., длину шага въ 15 верш. и скорость—100 шаговъ въ минуту, нашель, что мышечный трудъ солдата въ походѣ равняется: въ продолженіе 5 час.—343200 килогрмтр. или 68640 пудофутамъ. Слѣдовательно, въ теченіе двадцативерстнаго дневнаго перехода, совершаемаго въ 8 час., изъ которыхъ 5 час. ходьбы и 3 часа отдыха, нашъ солдатъ производитъ 68640 пудофутовъ работы. Допустимъ даже, что лишь половину

этой величины солдатъ совершаетъ при переходѣ въ 20—25 верстѣ, т. е. около 30000 пудофутовъ или 4312,5 пудосажений (150000 кгмтр.), то и эта послѣдняя величина должна считаться предѣльной величиной работы.

«Есть свидѣтельство, говоритъ профессоръ Доброславинъ (Военная гигиена, стр. 701 и 702), о возможности дойти до 30000 пудофутовъ или 4312,5 пудосажений (150000 кгмтровъ) работы въ день, но такого рода усиліе мы не можемъ предполагать мыслимымъ въ мирное время, когда нѣтъ необходимости въ форсированныхъ маршахъ.

Когда же является эта необходимость, тогда, конечно, работа доводится до 30000 пудофутовъ или 4312,5 пудосажений (150000 кгмметровъ) и выше.

Въ такихъ крайнихъ случаяхъ законы войны главенствуютъ, но выдерживаютъ эти крайнія условія лишь болѣе крѣпкіе организмы».

При ходьбѣ, какъ и при всякой другой мышечной работѣ, наибольшая дѣятельность выпадаетъ на долю легкихъ и сердца.

Слѣдовательно, и чрезмѣрно утомительныя походныя движенія прежде всего неблагоприятно отзываются на этихъ важныхъ для жизни и здоровья органахъ.

По изслѣдованіямъ англійскаго врача Эдварда Смита, количество воздуха, вносимаго въ легкія въ единицу времени при различныхъ положеніяхъ человѣка, при покоѣ и дѣятельности, будетъ весьма неодинаково. Такъ, если принять это количество при лежащемъ положеніи за—1, то въ сидячемъ положеніи оно будетъ равняться уже—1,18; въ стоячемъ—1,33; при ходьбѣ со скоростью одной мили въ часъ оно равно—2; а при двухъ миляхъ въ часъ—2,76.

Рядомъ и до нѣкоторой степени параллельно съ усиленіемъ дыхательной дѣятельности идетъ и усиленіе дѣятельности сердца. При очень ускоренной ходьбѣ пульсъ можетъ достигать 160 и даже больше ударовъ въ минуту. Между тѣмъ извѣстный англійскій гигиенистъ Парксъ 120—140 сокращеній сердца въ минуту признаетъ уже непосильной для него работой, нарушающей физиологическое равновѣсіе въ дѣятельности сердца. Поэтому всякое такое утомленіе должно сопровождаться послѣдующимъ отдыхомъ. Если же мышечная работа была чрезмѣрно тяжела по напряженности своей или по продолжительности, то дѣятельность сердца можетъ нарушиться надолго и даже навсегда.

Въ виду столь вредныхъ послѣдствій для организма отъ чрезмѣрно утомительныхъ походныхъ движеній, а также съ чисто прак-

тическими цѣлями, конечно, внесеніе какого-либо порядка въ этотъ чрезвычайно важный отдѣлъ военной службы нужно признать весьма желательнымъ. Во всѣхъ европейскихъ арміяхъ приняты извѣстнаго рода узаконенія, которыми обуславливается какъ длина шага, такъ и темпъ его, т. е. число шаговъ въ минуту, а также и величина проходимыхъ въ часъ и въ сутки пространствъ.

Въ «Тактикѣ» Левицкаго (изд. 1894 г. стр. 8) говорится, что «пѣхота шагомъ дѣлаетъ отъ 116 до 120 шаг. въ минуту, бѣгомъ отъ 170 до 180 шаг. въ минуту въ продолженіе не болѣе 2 минутъ.

Для расчета походныхъ движеній онъ принимаетъ, что пѣхота «при благоприятныхъ условіяхъ можетъ двигаться со скоростью 4 версты въ часъ; средняя величина суточного перехода—20—25 версты».

Гудимъ-Левковичъ (Курсъ элементарной тактики 1887 г. вып. 1 стр. 119) считаетъ обыкновенный шагъ нашей пѣхоты въ 16¹/₂ верш. длины, 116—120 въ минуту и бѣглый шагъ—24¹/₂ верш. длины, 170—180 въ минуту и не долѣе 1—2 минутъ.

По Драгомирову (Тактика изд. 1879 г.) наша пѣхота со 100 шагами въ минуту дѣлаетъ 4 версты въ часъ, 20—25 версты въ сутки, 100 версты въ недѣлю. Скорый шагъ при 125 въ минуту можетъ дать до 5 версты въ часъ. По заявленію нѣкоторыхъ нашихъ военныхъ людей, практически знакомыхъ съ дѣломъ, скорость движенія нашей пѣхоты, при хорошей дорогѣ и другихъ благоприятныхъ условіяхъ, можетъ быть легко доведена до 4¹/₂ и даже до 5 версты въ часъ безъ замѣтнаго обремененія людей, основываясь на томъ, что при большей быстротѣ движенія можно дѣлать чаще и отдыхи и тѣмъ уничтожить неблагоприятную сторону ея—большую утомляемость. У насъ существуетъ дѣленіе шага на шагъ «въ ногу» и «вольный». Шагъ «въ ногу» требуетъ большаго напряженія мышцъ и вниманія. При немъ солдатъ долженъ нести ружье извѣстнымъ, опредѣленнымъ образомъ, а не такъ, какъ ему это удобнѣе, и притомъ, по возможности, избѣгать обычнаго колебательнаго движенія туловища: верхняя часть корпуса остается напряженной. Напряженіе мышцъ, совершающихъ эту побочную работу, дѣлаетъ такую маршировку болѣе утомительной и требующей болѣе частыхъ отдыховъ. Кромѣ того, постоянное вниманіе, которое требуется для того, чтобы слѣдить за шагомъ своихъ сосѣдей, за темпомъ всего марширующаго отряда, вызываетъ еще большую усталость.

Поэтому, свободное и непринужденное маршированіе, такъ называемый—«вольный шагъ», имѣетъ съ гигиенической точки зрѣ-

нія громадное преимущество. И у насъ, согласно уставу, «въ походахъ полагается людямъ идти свободно, но держаться своихъ мѣстъ и не оттягиваться».

Человѣкъ не такъ быстро утомляется во время ходьбы, если вниманіе его отвлекается окружающими предметами и картинами, а не занято, главнымъ образомъ, тѣмъ, чтобы не сбиться съ ноги, т. е. самымъ процессомъ хожденія. Всякій на себѣ замѣчалъ, конечно, какъ длиненъ и утомителенъ кажется путь, когда идешь одинъ, и какъ тотъ же путь становится менѣе замѣтнымъ, когда совершается въ пріятной компаніи. Развлеченіе вниманія людей, не утомляя его, во время движенія, всегда является дѣйствительнымъ средствомъ уменьшить утомительность этого движенія.

Вліяніе нравственнаго настроенія на усталость хорошо понималъ также знаменитый своими походными движеніями Суворовъ, судя по слѣдующимъ словамъ его приказа: «Не останавливайся, гуляй, играй, пой пѣсни, бей барабанъ, музыка греми!» (Драгомировъ. Тактика стр. 453).

Что касается постановки ногъ при ходьбѣ, то выгоднѣе всего касаться земли сначала пяткой, а затѣмъ и тотчасъ же остальной частью стопы; послѣднимъ долженъ касаться земли большой палецъ. Если же касаться земли прежде пальцами, — шагъ «съ носка», то при этомъ затрачивается непроизводительно излишняя мышечная сила.

Чѣмъ ускореннѣе маршъ, тѣмъ менѣе онъ можетъ быть продолжителенъ по причинѣ все болѣе и болѣе увеличивающейся траты силъ, вслѣдствіе возрастающаго сопротивленія воздуха (пропорціонально квадрату скорости), а также и тренія опирающейся на землю ноги. Ускоренные марши представляютъ выгоду на небольшихъ только разстояніяхъ, пройдя которыя, они замедляются сами собой, помимо воли человѣка, вслѣдствіе скоро наступающаго утомленія, что особенно рѣзко наблюдается при бѣгломъ шагѣ.

Бѣгъ отличается отъ простаго хожденія тѣмъ, что при немъ одна нога ставится на землю тогда, когда другая уже отдѣлилась отъ земли; слѣдовательно, при бѣгѣ бываетъ моментъ, когда обѣ ноги не касаются земли и тѣло, такъ сказать, виситъ въ воздухѣ. Въ противоположность этому, при обыкновенной ходьбѣ бываетъ моментъ, когда тѣло опирается на обѣ ноги и чѣмъ ускореннѣе ходьба, тѣмъ моментъ этотъ короче.