



ФИЗВОСПИТАНИЕ

Н.Н. Бумарскова

КОМПЛЕКСЫ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Н.Н. Бумарскова

КОМПЛЕКСЫ УПРАЖНЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов РФ
по образованию в области строительства в качестве учебного пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся по программе
бакалавриата по направлению подготовки 270800 — «Строительство»
(18.12.2014 г., №102-15/863)*

Москва 2015

УДК 796
ББК 75.1
Б90

Рецензенты:

доктор педагогических наук *С.Н. Зуев*,
профессор кафедры физической подготовки (Российская таможенная академия);
кандидат педагогических наук, доцент *Е.М. Калинин*;
кандидат педагогических наук, доцент *А.В. Шамонин*;
кандидат педагогических наук, ст. преподаватель *С.В. Колотильщикова*
(ФГБОУ ВПО «МГСУ»)

Раздел «Критерий измерения гибкости и ее физиологические характеристики, миотатический рефлекс» написан в соавторстве с кандидатом технических наук, доцентом *М.В. Александровским*

Бумарскова, Н.Н.

Б90 Комплексы упражнений для развития гибкости : учебное пособие / Н.Н. Бумарскова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2015. 128 с.
ISBN 978-5-7264-0994-8

Приведена методика развития гибкости, даны упражнения, способствующие подвижности суставов, эластичности связок и мышц.

Для студентов, преподавателей, тренеров и спортсменов вузов, а также для тех, кто ведет здоровый образ жизни.

**УДК 796
ББК 75.1**

ПОНЯТИЕ О ГИБКОСТИ И ЕЕ ВИДЫ

Термин «гибкость» целесообразно применять для характеристики суммарной подвижности целой цепи сочленений или всего тела. Например, движения позвоночника часто называют «гибкими». Когда же речь идет об отдельных суставах, правильнее говорить о подвижности в них (подвижность в голеностопных, плечевых суставах и т.д.) (рис. 1).



Рис. 1. Развитие тазобедренных и плечевых суставов

Это качество необходимо воспитывать систематически с самого раннего детства и не забывать о нем на протяжении всей жизни.

Упражнения на гибкость, как и остальные средства физической культуры, направлены на улучшение работы различных систем организма, а особенно:

- сердечно-сосудистой;
- нервной;
- кардиореспираторной;
- опорно-двигательного аппарата.

В плане лечебной физической культуры в случае травм, наследственных или возникающих заболеваний выделяется одна из задач — восстановление нормальной амплитуды движений.

Эластичные мышцы уменьшают сопротивление в мышечных волокнах при выполнении любых видов деятельности, увеличивают приток крови и питательных веществ к тканям. Например, чем более гибкими являются мышцы таза, подколенные сухожилия, сгибатели бедра и четырехглавая мышца, тем мень-

ше нагрузки испытывают различные суставы, в частности — нижняя часть спины.

Во время выполнения упражнений на гибкость посылается множество сигналов в центральную нервную систему, откуда происходит рефлекторный ответ на органы человека, стимулируя их и улучшая качество работы всех систем тела (принцип действия рефлекторной дуги).

Упражнения на гибкость влияют на психологическую составляющую здоровья человека. Существует явная взаимосвязь между процессами в головном мозге (мыслями, эмоциями, переживаниями и т.д.) и состоянием тела. У людей с недостаточно развитой гибкостью различных частей тела может наблюдаться определенный круг психологических трудностей и устойчивые проблемы с координацией движений. Всевозможные комплексы и зажатости хорошо видны даже невооруженным взглядом.

Напряженная умственная работа, малоподвижный образ жизни, особенно при высоких нервно-эмоциональных напряжениях, вредные привычки (курение, потребление алкоголя, наркомания) вызывают потерю эластичности мышечных стенок кровеносных сосудов, что может привести к стойкому повышению в них кровяного давления и, в конечном счете, к заболеванию, называемому гипертонией.

Физическая работа способствует общему расширению кровеносных сосудов, улучшению питания и повышению обмена веществ в их стенках. При физической работе мышцы массируют внешнюю сторону окружающих их сосудов, а кровеносные сосуды, не проходящие через мышцы (головного мозга, внутренних органов, кожи), становятся более эластичными за счет гидродинамической волны от учащения пульса и ускоренного тока крови. Все это способствует нормальному функционированию сердечно-сосудистой системы без патологических отклонений и сохранению жизнедеятельности.

При длительном неподвижном положении тела венозная кровь, бедная питательными веществами и кислородом и насыщенная продуктами распада клеток, под влиянием силы тяжести может скапливаться в различных органах и частях тела. Стенки венозных сосудов тонкие, и скопление излишнего объема крови в них может привести к их деформации, к расши-

рению вен. Люди, профессии которых связаны с длительным положением стоя или сидя, подвержены заболеванию *варикоз* (расширению вен ног) и органов брюшной полости, если они ежедневно не выполняют производственную гимнастику и не ведут активный образ жизни. Застойные явления венозной крови и расширение вен вредно отражаются на функциях соответствующих органов и всего организма в целом.

Поэтому для сохранения здоровья и работоспособности необходимо активизировать кровообращение с помощью физических упражнений, в том числе и в режиме учебного дня студента: физкультминутки; физкультпаузы; упражнения, направленные на развитие кардиореспираторной системы (ходьба, бег, плавание, езда на велосипеде и т.д.) и различные средства для развития гибкости.

Гибкость позволяет успешно овладевать основными жизненно важными двигательными действиями (умениями и навыками) и с высокой результативностью проявлять остальные двигательные способности — координационные, скоростные, силовые, выносливость.

Так как гибкость оказывает огромное влияние на координацию и точность движений, ее развитие будет очень полезным для людей, работающих непосредственно на строительной площадке. В особенности для специалистов, выполняющих кровельные, монтажные, укладочные, облицовочные и другие работы на большой высоте.

На практике часто определяют гибкость способностью человека достичь определенного положения (например, способность встать из стойки на гимнастический или борцовский мост, выполнить наклон и коснуться ладонями пола, не сгибая ноги в коленных суставах, выполнить продольный или поперечный шпагат) (рис. 2). Особенность занятий по развитию и поддер-



Рис. 2. Выполнение продольного шпагата в стойке на руках

жанию оптимального состояния гибкости состоит в том, что упражнения выполняют сериями при достаточном количестве повторений, с максимальной амплитудой, объем таких тренировочных заданий должен быть индивидуальным.

Упражнения на гибкость укрепляют иммунитет, что дает защиту от различных простудных заболеваний. И это очень важно не только для людей, работающих непосредственно на стройке, зачастую в сложных погодных и температурных условиях, но и для инженеров, прорабов, помощников прорабов, выполняющих управленческую, организаторскую деятельность и контроль качества работ.

Инженерам-проектировщикам, сметчикам, экономистам, а также людям (чьи профессии связаны с постоянным нахождением в офисных помещениях) ведущим «сидячий» образ жизни, для сохранения и поддержания здоровья позвоночника, суставов, двигательной и нервной систем крайне необходимо заниматься физическими упражнениями, направленными на развитие гибкости, которые помогут укрепить мышцы спины, повысить тонус всего организма.

При недостаточной гибкости спины, ягодиц, бицепсов бедер и т.д. выполнение многих силовых упражнений (приседаний, выпадов, становых тяг) происходит с искажением техники (например поясничный отдел спины округлен), что не позволяет достичь максимальных результатов. Такое не техничное выполнение сложных и тяжелых упражнений просто опасно для поясницы — боли в ближайшем будущем обеспечены. Кстати говоря, на боли в пояснице чаще всего жалуются атлеты, явно пренебрегающие упражнениями на гибкость (рис. 3).

Эти упражнения важно сочетать со средствами, которые направлены на развитие силы и при расслаблении. Установлено, что комплексное использование силовых упражнений и упражнений на расслабление не только способствуют увеличению силы, растяжимости и эластичности мышц, производящих данное движение, но и повышает прочность мышечно-связочного аппарата. Кроме того, при использовании упражнений на расслабление в период направленного развития подвижности в суставах значительно (до 10 %) возрастает эффект тренировки.

Физиологические характеристики гибкости

Ранее считалось, что соединительная ткань состоит из биохимических инертных веществ. В настоящее время стали очевидными протекающие в них активные процессы жизнедеятельности, способные к адаптации, изменяя свою структуру за счет увеличения количества и улучшения качества эластичных волокон.

Гибкость определяется способностью мышц уступать противодействующей растягивающей силе. «Зона эластичности» у всех мышц мала и примерно одинакова, а охранительные реакции на растяжение протекают по-разному и зависят от конституционных особенностей и функционального состояния, прежде всего — от состояния кровотока и интенсивности обмена веществ в мышцах на момент выполнения упражнения. Эти реакции поддаются тренировке.

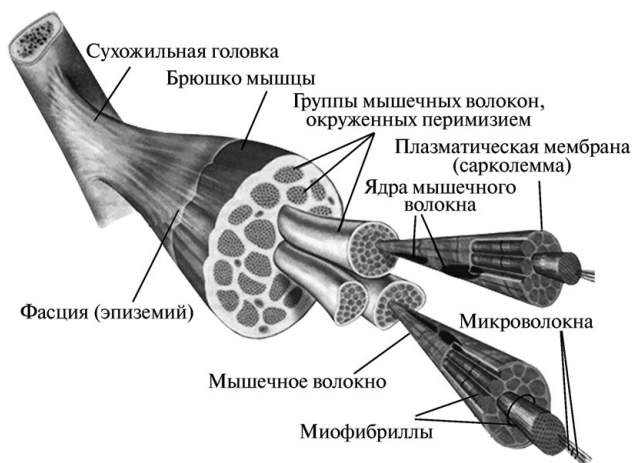


Рис. 4. Особенности строения мышц

Мышечные волокна, приводящие в движение части нашего тела, состоят из миофибрилл, способных сокращаться при напряжении и удлиняться при расслаблении (рис. 4). Сократительной единицей является саркомер, внутри которого проходят толстые и тонкие нити белков миозина и актина (рис. 5). При поступлении к мышце нервного импульса стимулируется поток кальция, что вызывает встречное скольжение актиновых и миозиновых волокон и, таким образом, мышца сокращается (рис. 6).

При растяжении мышечное волокно вытягивается на полную длину, соединительная ткань напрягается и удерживает это положение.

КРИТЕРИЙ ИЗМЕРЕНИЯ ГИБКОСТИ И ЕЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, МИОТАТИЧЕСКИЙ РЕФЛЕКС

Одним из отделов *двигательной сенсорной системы* являются проприорецепторы, расположенные в мышцах, сухожилиях и суставных сумках. В мышцах расположены мышечные веретена, в сухожилиях — сухожильные органы Гольджи. В суставных сумках расположены рецепторы суставов (рис. 7).

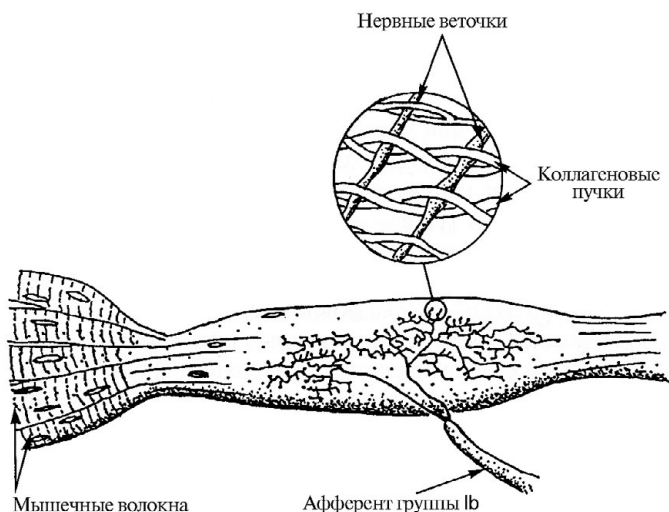


Рис. 7. Строение сухожильного органа Гольджи (А.Дж. Мак-Комас, 2001)

Еще в XIX в. В. Кюне обнаружил в скелетных мышцах структуры, напоминающие веретено. Затем, в начале XX в. Нобелевский лауреат *Чарльз Скотт Шеррингтон* показал, что эти структуры служат чувствительными рецепторами. Мышечные веретена рассеяны по всем скелетным мышцам. Концы их обычно прикрепляются к мышечным волокнам *параллельно*. Каждое веретено покрыто капсулой, которая расширится в центре и образует ядерную сумку. Внутри верете-

на содержатся *интрафузальные мышечные волокна*. Эти волокна в 2—3 раза тоньше обычных (экстрафузальных) волокон скелетных мышц.

Интрафузальные волокна подразделяются на два типа:

Длинные и толстые (диаметр 20—25 мкм), которые информируют ЦНС о *динамическом компоненте движения — скорости изменения длины мышцы*. Таких волокон в мышечном веретене не более двух.

Короткие и тонкие (диаметр 10—12 мкм), которые информируют ЦНС о *статическом компоненте движения — текущей длине мышцы*. Таких волокон в мышечном веретене от 2 до 12.

Нервно-сухожильные веретена (рецепторы Гольджи) открыл в 1903 г. Камилло Гольджи (см. рис. 7). Впоследствии за эти исследования ему была присуждена Нобелевская премия. Рецепторы Гольджи располагаются в месте перехода мышечных волокон в сухожилия. Их длина составляет 0,5—1,0 мм, а диаметр — 0,1—0,2 мм. Отдельный нервный аксон несет афферентные импульсы в спинной мозг и называется аксоном Ib. Он начинается в виде веточек, проходящих между коллагеновыми волокнами сухожилия (рис. 7)). Когда мышечные волокна сокращаются, коллагеновые волокна натягиваются и сжимают нервные веточки, которые начинают импульсировать.

Таким образом, в результате *последовательного крепления* сухожильных органов к мышечным волокнам они *возбуждаются при укорочении возбужденной мышцы*. Сухожильные рецепторы возбуждаются в 1,5—8 раз более эффективно при мышечном сокращении, нежели при пассивном растяжении.

Суставные рецепторы подразделяются на несколько типов в зависимости от их реакции на амплитуду, скорость и направление движения в суставе. *Тельца Руффини* находятся в капсуле сустава и воспринимают *направление и скорость изменения межзвального угла*. Частота их импульсации возрастает с увеличением скорости изменения суставного угла. *Тельца Паччини* посылают в ЦНС информацию о положении отдельных частей тела в пространстве и относительно друг друга. Эти рецепторы посылают в ЦНС информацию о значениях межзвальных углов, т.е. о положении сустава.

Таким образом, рецепторы мышц адекватно реагируют на изменение длины и скорости растяжения мышцы. Связь между этими характеристиками и частотой импульсации афферентов мышечных веретен близка к линейной. Рецепторы Гольджи адекватно отражают развитие напряжения мышцы. Рецепторы суставов реагируют на положение и угловую скорость звеньев опорно-двигательного аппарата.

Биомеханические свойства скелетных мышц — это характеристики, которые регистрируют при механическом воздействии на мышцу.

К биомеханическим свойствам мышц относятся:

- сократимость;
- жесткость;
- вязкость;
- прочность;
- релаксация.

Сократимость

Сократимость — способность мышцы укорачиваться при возбуждении, в результате чего возникает сила тяги.

В 1966 г. А. Гордон, А. Хаксли и Ф. Джулиан провели специальные исследования, позволившие установить зависимость силы, развиваемой саркомером, от его длины. Одно из предположений, касающихся механизма скольжения филаментов, заключалось в том, что каждый поперечный мостик действует подобно независимому генератору силы. Поэтому уровень силы, развиваемой во время сокращения, должен зависеть от количества одновременных взаимодействий между толстыми и тонкими филаментами. Это предположение подтвердилось. Действительно, существуют критические значения длины саркомера, при которых развиваемая им сила падает до нуля (рис. 8).

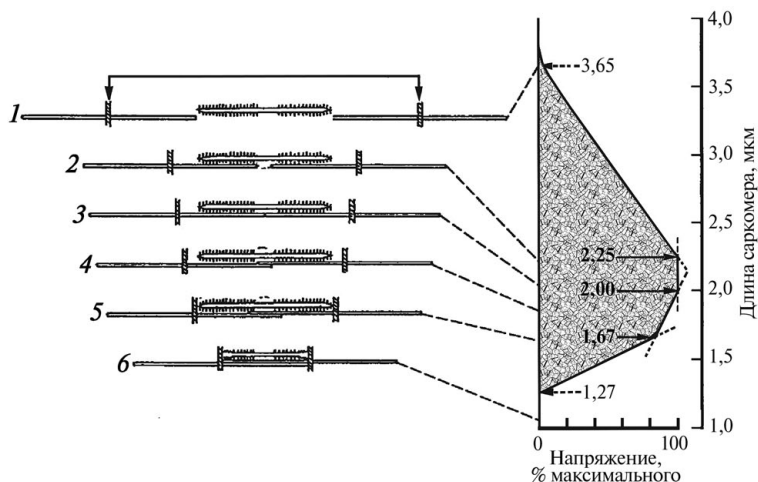


Рис. 8. Схема, иллюстрирующая зависимость между степенью перекрытия актомиозиновых филаментов и силой, развиваемой саркомером

Первое критическое значение длины саркомера равно 1,27 мкм. Оно соответствует максимальному укорочению мышцы. В этом состоянии мышцы регулярность расположения филаментов нарушается, они искривляются. Количество одновременных взаимодействий между филаментами резко уменьшается, поэтому сила падает до нуля. Второе критическое значение длины саркомера равно 3,65 мкм. Оно соответствует максимальному удлинению мышцы. При максимальном растяжении саркомера перекрытия толстых и тонких филаментов нет, поэтому сила уменьшается до нуля. Если длина саркомера находится в интервале от 1,27 мкм до 3,65 мкм, значение силы отличается от нуля. Максимальная сила, которую способен развить саркомер, соответствует значениям его длины — от 1,67 до 2,25 мкм.

Жесткость

Жесткость материала — характеристика тела, отражающая его сопротивление изменению формы при деформирующих воздействиях (В.Б. Коренберг, 2004). Чем больше жесткость тела, тем меньше оно деформируется под воздействием силы. Закон Гука гласит, что сила упругости, возникающая при растяжении или сжатии тела, пропорциональна его удлинению.

Жесткость материала характеризуется коэффициентом жесткости k . Единица измерения жесткости тела — Н/м. Жесткость линейной упругой системы, например, пружины, есть величина постоянная на всем участке деформации.

В отличие от пружины, мышца представляет собой систему с нелинейными свойствами. Это связано с тем, что структура мышцы очень сложна. Поэтому для мышцы зависимость силы от удлинения будет отлична от закона Гука. Возникающая в мышце сила упругости не пропорциональна удлинению. Вначале мышца растягивается легко, а затем даже для небольшого ее растяжения необходимо прикладывать все большую силу. Поэтому часто мышцу сравнивают с трикотажным шарфом, который вначале легко растягивается, а затем становится практически нерастяжимым. Иными словами, жесткость мышцы с ее удлинением возрастает. Из этого следует, что мышца представляет собой систему, обладающую переменной жесткостью. В этом случае коэффициент жесткости k равен первой производной силы по деформации материала. Установлено, что жесткость активной мышцы в 4—5 раз больше жесткости пассивной мышцы. В табл. 1. представлены значения коэффициентов жесткости мышц-сгибателей стопы у представителей разных видов спорта.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Понятие о гибкости и ее виды	5
Физиологические характеристики гибкости	10
Критерий измерения гибкости и ее физиологические характеристики, миотатический рефлекс	12
Влияние гибкости на организм человека и ее классификация	22
Анатомо-физиологические особенности гибкости. Формы и разновидности суставов ...	25
Факторы, влияющие на развитие гибкости	41
Методика развития гибкости	43
Тестирование и определение биологического возраста	48
Виды физической культуры, направленные на развитие гибкости	51
Упражнения, направленные на развитие гибкости разных мышечных групп	60
Библиографический список	124

Учебное издание

Бумарскова Наталья Николаевна

**КОМПЛЕКСЫ УПРАЖНЕНИЙ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ГИБКОСТИ**

Редактор *Е.Д. Нефёдова*

Корректор *В.К. Чупрова*

Макет и дизайн обложки *Д.Л. Разумного*

Подписано в печать 02.03.2015 г. И-153. Формат 60х84/16.
Усл.-печ. л. 7,44. Уч.-изд. 8,36. Тираж 100 экз. Заказ 53

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский государственный строительный университет».

129337, Москва, Ярославское ш., 26

Издательство МИСИ – МГСУ.

Тел. (495) 287-49-14, вн. 13-71, (499) 188-29-75, (499) 183-97-95.

E-mail: ric@mgsu.ru, gio@mgsu.ru.

Отпечатано в типографии Издательства МИСИ – МГСУ.

Тел. (499) 183-91-90, (499) 183-67-92, (499) 183-91-44