



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФБ РАН
академик

Н.П.Веселкин

« 9 » июня 2014 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ о «Тренажере для мозга», разработанном и сконструированном Р. Н. Веселовым

Это устройство предназначено для занятия физическими упражнениями в положении лежа лицами разного возраста и различного роста с использованием вращательных движений ног и рук. Конструктивные особенности тренажера позволяют осуществлять циклические движения рук и ног, с различной интенсивностью и в разном режиме: синхронные, асинхронные (для рук и ног), симметричные, билатерально асимметричные, во встречном направлении и с изменением наклона оси вращения отдельно для рук и ног (см. Приложение 1). К числу достоинств тренажера можно также отнести его очень небольшую высоту (порядка 20 см), что минимизирует вероятность травм при падении с него ребенка или больного.

Предусмотренное конструкцией тренажера многообразие движений, несмотря на простоту его конструкции, обеспечивает возможность интенсивных занятий на тренажере и при регулярных занятиях позволяет существенно активировать обменные процессы в организме, а также процессы регуляции и координации моторных функций. Кроме того, (что очень существенно!) этот тренажер способствует развитию мозга, а также реабилитационным процессам), поскольку в обеспечении двигательных функций участвуют, как известно, не только моторные поля коры, но также многие другие корковые зоны. Поскольку в регуляции моторики принимают активное участие базальные ядра (особенно стрио-паллидарная система) и мозжечок, координированное взаимодействие ритмических двигательных процессов, совершаемых при регулярных занятиях на тренажере, способствует формированию динамических стереотипов. Установлено, что в регуляции комплексных, координированных и стереотипных движений также принимают участие премоторные поля (6 и 8), расположенные спереди от передней центральной извилины, где локализуются основные корковые моторные центры. При этом центры для иннервации мышц рук (точнее мышц кисти, предплечья, плеча) и корковые центры, управляющие движениями ног (т.е. мышцами бедра, голени и стопы) пространственно разнесены, а их одновременная активность способствует усилению

интегративных процессов и развитию корково-корковых связей (Glasybiel et al. 2003; Григорьев А.И. и др., 2004).

Интенсивная координированная деятельность рук и ног при регулярных занятиях на тренажере в положении лежа имеет определенные преимущества, поскольку в этом положении в значительной степени уменьшается и нивелируется поток эфферентных импульсов ко многим мышцам, участвующим в сохранении определенной позы и компенсирующих действие гравитации.

В силу своих конструктивных особенностей тренажер может найти широкое применение для гармонизации обменных процессов при беременности, с учетом тех обстоятельств, что, с одной стороны у многих беременных женщин имеет место снижение уровня обмена, а с другой стороны интенсивная мышечная деятельность большинству беременных женщин явно противопоказана. Осторожные дозированные занятия в положении лежа и только для рук (!) могут обеспечить необходимую нагрузку. Впрочем, в любом случае, принимая во внимание высокий уровень осложнений при беременности, при решении вопроса о целесообразности занятий на тренажере абсолютно необходим строгий врачебный контроль.- В период предшествующей планируемой беременности, а тем более в послеродовой период, тренировки мышц живота и поясницы на этом тренажере несомненно могут быть весьма полезными.

Доказано, что моторные поля коры и кинестезический анализатор имеют огромное количество связей с другими анализаторами, что обуславливает наличие в них значительного числа полисенсорных нейронов. Для обеспечения целенаправленных движений первостепенное значение имеет программирующая функция лобных отделов обоих полушарий мозга. Таким образом, можно констатировать, что в обеспечении координированных движений участвует большая часть мозга. Регулярные занятия на тренажере могут существенно способствовать развитию церебральных структур, что особенно важно для детей. Регулярные, но не слишком продолжительные занятия на тренажере (после соответствующей его «настройки») можно проводить с детьми, начиная с трехлетнего возраста, обязательно предварительно позаботившись о положительной мотивации ребенка. Не следует забывать, что для становления таких специфически человеческих функций как устная и, в особенности, письменная речь огромную роль играет формирование не только соответствующих корковых речевых центров и связей между ними, но и полноценная степень зрелости интегративных систем мозга, развитию которых существенно способствует регулярная моторная активность (см. Д.А.Фарбер, М.М.Безруких – ред., 2009; Цицерошин М.Н., Шеповальников А.Н., 2009).

При работе с детьми разного возраста, а также с неврологическими больными в период их реабилитации, тренажер может быть эффективно использован для тренировки концентрации внимания и развития (либо восстановления) навыков координации движений. Для этого надо разработать простые алгоритмы заданий (например, инструкция: «Когда будет зажжена красная лампочка надо будет изменить направление движения правой руки и левой ноги, а когда зелёная – наоборот – изменить направление движений левой руки и правой ноги. Если зажгутся сразу две лампочки надо одновременно прекратить движение ногами и левой рукой...» и т.п.). Понятно, что подобные задачи на концентрацию внимания задачи можно существенно усложнить с помощью простых звуковых сигналов, разных по виду и свойствам, последовательности и очередности предъявлений, а также используя различные комбинации раздражителей, имея в виду постепенное повышение сложности дифференцировки различных комбинаций раздражителей для правильного выполнения задания.

У маленьких детей, предрасположенных к активному использованию левой руки (т.е. потенциальных левшей) в условиях выполнения синхронных движений обеими руками, интенсивные занятия на тренажере могут способствовать формированию полезных навыков амбидекстров, т.е. способности одинаково успешно выполнять тонкие движения как правой, так и левой рукой. (Кстати, подобная не слишком сложная работа на тренажере, при тщательном выполнении может стать конкретной темой научного исследования).

Для более полного и разностороннего представления о современном уровне знаний о физиологических механизмах регуляции произвольных движений ниже приводятся сведения о структурах, ответственных за обеспечение основных этапов моторных процессов и их координации. Специальное внимание будет уделено комментариям, имеющим отношение к особенностям центральной организации тех координированных движений, которые реализуются при занятиях на тренажере.

Понятие «координация движений» (от латинского – coordination - взаимоупорядочение) предусматривает процесс согласования активности определенных групп мышц тела, направленный на успешное выполнение запрограммированной двигательной задачи. Эффективность выполнения этой задачи зависит не только от сокращения мышц-агонистов (и частого, но не обязательного согласованного расслабления мышц-антагонистов), но также от состояния суставов и связок, если речь идет о движении конечностей как это предусматривается при упражнениях на описываемом тренажере. Кроме того для нормального обеспечения этой функции

первостепенное значение имеет состояние корковых структур, ответственных за моторику, ряда подкорковых центров (в особенности хвостатого ядра и бледного шара), а также мозжечка. Импульсы от этих структур передаются по проводящим путям (кортико-спинальный или пирамидный путь), которые заканчиваются на альфа-мотонейронах, локализующихся в передних рогах соответствующих сегментов спинного мозга (т.е. в грудных отделах для мышц рук и в поясничных отделах для мышц ног). На активность альфа-мотонейронов постоянное модулирующее влияние оказывают воздействия импульсов, поступающих по нисходящим путям экстрапирамидной системы. К ним относятся: ретикуло-спинальный, рубро-спинальный, вестибуло-спинальный и текто-спинальный тракты (Winter D.A., 1990).

От альфа-мотонейронов нервные импульсы по передним корешкам и соответствующим эфферентным нервам достигают синапсов определенных мышц и при поступлении сигнала происходит их сокращение. Сила, длительность и ритмическая организация сокращения мышц зависят от частоты импульсов, поддерживающих тетанус. Прекращение потока импульсов приведет к расслаблению мышц (поскольку выделяющийся в пресинаптической мембране ацетилхолин очень быстро разрушается холинэстеразой). Степень напряжения мышц и сухожилий непрерывно «отслеживаются» многочисленными проприорецепторами, импульсы от которых следуют по афферентным нервам и задним корешкам в спинной мозг, где по клиновидным путям поступают в таламус, а оттуда в кору, а по спино-мозжечковым путям направляются в мозжечком. Эта система обратной связи обеспечивает надежную оценку осуществляемых двигательных реакций, что необходимо для надежной и непрерывной координации движений как в условиях обеспечения стереотипных движений, так и при изменении моторной программы (Lotze M., Holsband U., 2006).

Специального внимания заслуживает анализ возможных форм участия скелетных мышц, обеспечивающих циркулярные движения рук и ног при занятиях на тренажере. Как известно, анатомическая классификация мышц (сгибатели-разгибатели, синергисты, антагонисты) - не в полной мере соответствует их фактической роли в обеспечении сложного двигательного акта. Например, двухсуставные мышцы (т.е. обеспечивающие движения в двух суставах) могут в одном из суставов при определенном моторном акте осуществлять сгибание, а в другом суставе, в то же время, - разгибание. Антагонист может возбуждаться одновременно с агонистом для обеспечения точности движения. Для дифференцированной оценки участия различных мышц (как односуставных, так и двухсуставных) в каждом конкретном двигательном акте целесообразно выделять основную мышцу (или 2-3 основные мышцы - «основные двигатели») и вспомогательные мышцы -

синергисты, а также агонисты и стабилизаторы, т.е. мышцы лишь способствующие фиксации суставов. Кроме того, следует учитывать, что роль мышц не ограничивается обеспечением силового процесса, а связано с функционированием ряда мышц (как антагонистов, так и стабилизаторов) в режиме растяжения под нагрузкой. Это необходимо для амортизации толчков и обеспечения плавности торможения движений, что особенно важно при смене направления движений во время интенсивных занятиях на тренажере. Наконец, при вращательных движениях неизбежно изменяются «суставные углы» и моменты сил из-за изменения ориентации массы «звеньев тела», вследствие их переориентации в процессе движения относительно вектора силы тяжести (Шпаков А.В. и др. 2013).

Такого рода разнообразные координированные движения, постоянно реализуемые при занятиях на тренажере, предъявляют к процессам регуляции моторики достаточно сложные требования, что способствует развитию церебральных межрегиональных связей, включая взаимодействие левого и правого больших полушарий мозга, а также совершенствуют взаимодействие моторных зон коры со структурами хвостатого ядра и с различными областями мозжечка. Для успешной реализации динамического стереотипа, необходимого для успешного выполнения моторного задания на тренажере, очевидно, требуется не только четкое функционирование механизма обратной связи (по системе проприорецепторы - восходящие пути - мозжечок + кора), но и изначальное программирование этапов задания, а это предусматривает тренировку внимания. Иначе говоря, уровень планирования движения и система управления моторикой является многоуровневой и организованной по иерархическому принципу (В.Гурфинкель, 1990; E.Goldberg, 2003).

Процесс планирования, преобразования и исполнения двигательной программы могут реализовываться различными способами. В простом случае, центральная нервная система посылает запрограммированную систему команд к мышцам и при выполнении этого заданного движения никакой коррекции программы не происходит (это - так называемая разомкнутая система управления). Если по ходу выполнения движения поступают корректирующие команды (например, вербальный или любой сенсорный сигнал, предписывающий изменить направление движения или переключиться с симметричных движений на асимметричные), то в такой ситуации в программу вносится коррекция, существенно затрудняющая работу мозга и повышающее эффективность использования тренажера (список мышц верхних и нижних конечностей - см. Приложение 2).

Такая замкнутая система управления с обратными связями, предусматривающая коррекцию движения, может приводить к замедлению

выполнения задания, вследствие задержек в центральном звене обратной связи. Кроме того необходимо дополнительное время, которое требуется для развития усилий соответствующих групп мышц после прихода активирующей посылки и изменения параметров движения (траектории, скорости, развиваемой силы, ускорения, симметричности, в том числе билатеральной). Следует учитывать, что у человека в управление движениями включаются высшие формы деятельности мозга, связанные с сознанием. Это, при совершенствовании методики тренировки на тренажере за счет использования простых счетчиков интенсивности движений и дополнения простой функциональной нагрузки случайно подаваемыми сенсорными сигналами (например, зажигание лампочки 2-3 цветов, предписывающее испытуемому определенное изменение программы стереотипных движений), открывает путь для тренировки внимания, что может быть особенно эффективным для детей разного возраста, а также для реабилитации больных с нарушениями моторных функций (Reinkensmeyer D. Et al., 2000; Фролов А.А. и др., 2013).

Продолжительность каждой тренировки может варьировать в широких пределах. Она определяется возрастом и состоянием здоровья пациента, а также уровнем его положительной мотивированности к таким занятиям (этому следует уделять особое внимание!). В любом случае, вначале следует рекомендовать умеренные по интенсивности и продолжительности нагрузки, не более 10 мин. По мере закрепления моторных навыков и адаптации пациента нагрузка может быть увеличена до 20 и даже до 30 мин. Повышенная и даже предельная нагрузка может быть вполне допустима и оправдана для практически здорового пациента при наличии его стойкой положительной мотивации к таким нагрузкам (например, стремление избавиться от лишнего веса), но главное – необходима полная уверенность в адекватных возможностях пациента контролировать свое состояние. Принцип постепенного и осторожного увеличения нагрузки при работе на тренажере следует особенно строго соблюдать при наличии у пациентов сердечно-сосудистой недостаточности и при других отклонениях от нормы, руководствуясь при этом рекомендацией (желательно письменной!) лечащего врача. Тем не менее, именно для такого контингента больных регулярные и дозированные нагрузки могут иметь оздоравливающий эффект. Общая продолжительность курса лечения определяется поставленной задачей и может длиться весьма продолжительное время, порядка нескольких месяцев.

Что касается степени участия мышц верхних и нижних конечностей при работе на тренажере вопрос не такой простой. Часть мышц (например, портняжная мышца, икроножная, двуглавая мышца плеча, дельтовидная) участвуют в работе интенсивно, но сокращается более или менее активно в

зависимости от фазы двигательного цикла. Степень активности мышц кисти и стопы будет сильно зависеть от интенсивности движения. Кроме того при тренировке, в той или другой степени, будут напрягаться многие другие мышцы, например, мышцы груди, шеи, живота. Однако, важно, что интенсификация обменных процессов при занятии на тренажере будет происходить во всех мышцах, в том числе не участвующих непосредственно в обеспечении движений рук и ног.

Поскольку двигательные функции относятся к числу наиболее филогенетических древних функций организма, их центральная регуляция широко представлена в той или другой степени почти во всех отделах головного и спинного мозга. Поэтому регулярные тренировки моторики, особенно сопровождающиеся циклическими движениями оказывают благотворный эффект не только на системы, непосредственно связанные с регуляцией этой функции, но и на весь мозг, включая механизмы сознания и внимания. Однако занятия на тренажере должны быть ориентированы на адекватную дозированную нагрузку, с учетом возраста, состояния здоровья и уровня физической подготовки. При правильной организации тренировки можно ожидать, что систематические и достаточно продолжительные занятия на тренажере окажутся эффективными не только для поддержки и укрепления нервной системы, но и будут стимулировать тонус вегетативной нервной системы, не только благодаря улучшению обменных процессов, но и вследствие общего повышения тонуса центрального регулирующего аппарата. Это может оказывать благотворное воздействие на улучшение концентрации внимания (Grinyagin I et al., 2005).

Существенное расширение методических возможностей для изучения функций мозга, благодаря широкому использованию в последнее десятилетие таких эффективных приборов как позитронно-эмиссионная томография, функциональный магнитно-резонансный томограф, магнитоэнцефалограф, систем сочетающих анализ уровня проникновения лучей близких к инфракрасному диапазону с ЭЭГ и другие новые приемы неинвазивного исследования нейрофизиологических и нейрохимических механизмов организации деятельности мозга принесли много интересных данных, в том числе сведений, позволяющих более глубоко оценить роль моторных процессов в процессе эволюции человека.

В частности, предложена концепция, объясняющая прогресс становления особых функций человеческого мозга не столько за счет усложнения когнитивных процессов, сколько за счет совершенствования тонкой моторики (A.Kozel et al., 2013). Наконец, ошеломляюще неожиданные и интересные результаты недавно получены при исследовании последствий пересадки человеческого «гена речи» мышам. Выяснилось, что мыши не

только стали более интенсивно общаться между собой в обычном для себя ультра-высокочастотном диапазоне, но, что особенно интересно, нейроны из стриатума, ответственные за процедурную память, которая имеет отношение к формированию двигательных стереотипов, имели у этих мышей значительно более длинные отростки (S.Paab, 2013). Кроме того, у этих мышей обнаружилось более выраженные способности к освоению моторных навыков. Эти наблюдения указывают на более важную взаимосвязь между формированием когнитивных и креативных процессов с развитием и совершенствованием моторных функций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Таким образом, широкое применение предложенного автором несложного тренажера, представляется целесообразным и перспективным. Он может широко использоваться для развития мышечного аппарата, для немедикаментозной интенсификации обмена веществ в организме, а также для реабилитации большой группы больных с неврологическими нарушениями. В разработанном варианте предлагаемый тренажер, несмотря на свою простоту, вполне функционален и эффективен. Занятия на тренажере можно разнообразить и усложнить, например, контролировать число движений, а после 20 циклов изменять направление вращений. При занятиях на тренажере детей можно приучить их изменять алгоритм движений в соответствии с произносимыми ими определенными фрагментами «считалочек».

После небольшого совершенствования (добавление простых механических или электронных, а также световых, либо звуковых сигналов, предписывающих пациенту изменять режим монотонных циклических движений по определенным правилам), потенциальные возможности тренажера могут быть существенно дополнены. Тогда откроются более широкие перспективы для использования тренажера в интересах стимулирования развития мозга детей разного возраста, включая тренировку внимания и совершенствования когнитивной деятельности.

Заслуженный деятель науки РФ
доктор медицинских наук
профессор

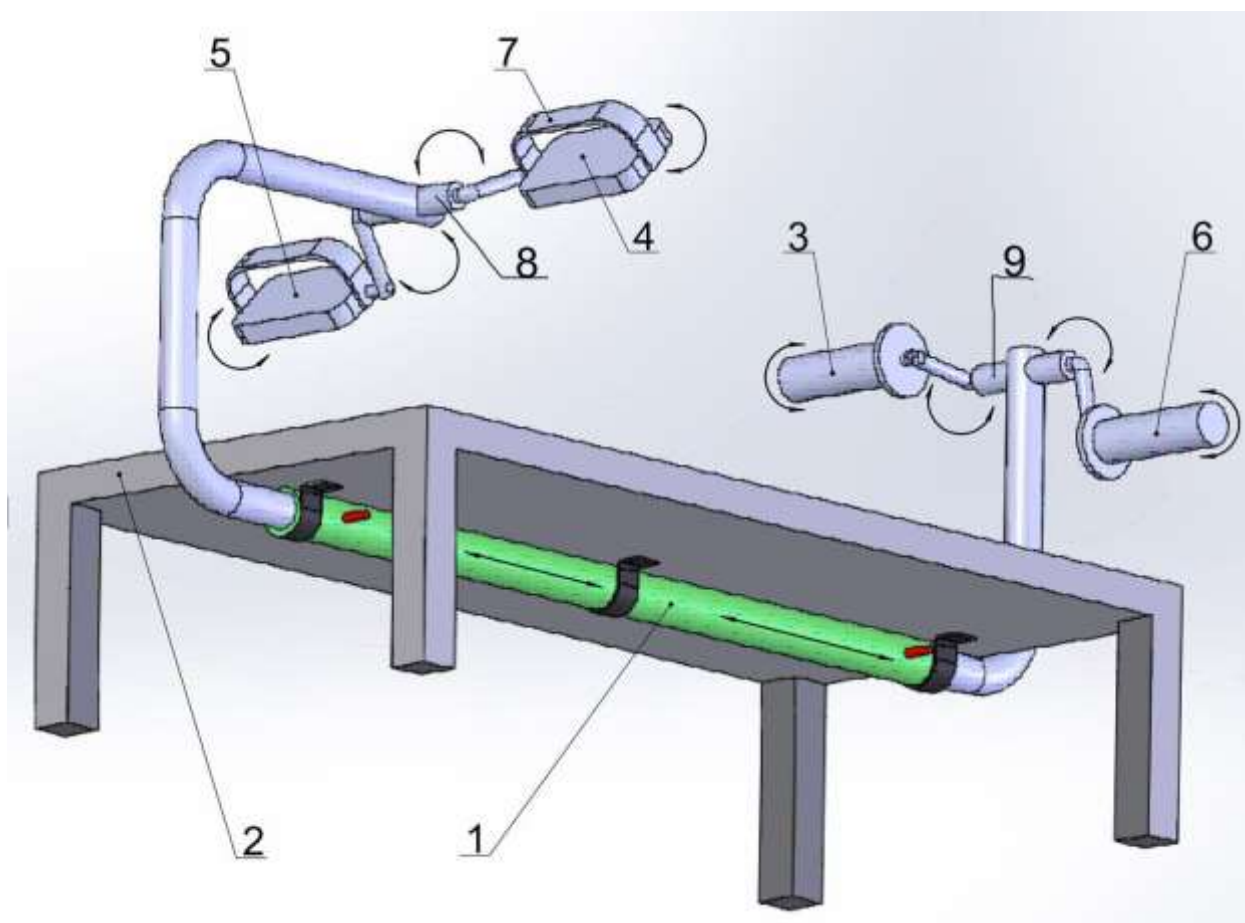


Подпись: Шеповальников А.Н.
09.06.2014
М.П. Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
Российской академии наук

А.Н.Шеповальников

9 июня 2014 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (ТРЕНАЖЁР ДЛЯ МОЗГА)



ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (МЫШЦЫ РУК И НОГ)

Мышцы верхних конечностей.

1. Abductor digiti minimi (Мышца, отводящая пятый палец).
2. M. abductor pollicis brevis (Короткая мышца, отводящая большой палец).
3. M. abductor pollicis longus (Длинная мышца, отводящая большой палец).
4. Adductor pollicis (Мышца, приводящая большой палец).
5. M. anconeus (Малый локтевой мускул).
6. M. biceps brachii (Двухглавая мышца плеча).
7. M. brachialis (Плечевая мышца).
8. M. brachio-radiaris (Плече-лучевая мышца).
9. M. coraco- brachialis (Клювоплечевая мышца).

10. *M. deltoideus* (Дельтовидная мышца).
11. *M. extensor carpi radialis brevis* (Короткий лучевой разгибатель кисти).
12. *M. extensor carpi radialis longus* (Длинный лучевой разгибатель кисти).
13. *M. extensor carpi ulnaris* (Локтевой разгибатель кисти).
14. *M. extensor digitorum communis* (Общий разгибатель пальцев).
15. *M. extensor indicis* (Собственный разгибатель указательного пальца).
16. *M. extensor pollicis brevis* (Короткий разгибатель большого пальца).
17. *M. extensor pollicis longus* (Длинный разгибатель большого пальца).
18. *M. flexor carpi radialis* (Лучевой сгибатель кисти).
19. *M. flexor carpi ulnaris* (Локтевой сгибатель кисти).
20. *M. flexor digiti minimi brevis* [Короткий сгибатель пятого пальца].
21. *M. flexor digitorum profundus* (Глубокий сгибатель пальцев).
22. *M. flexor digitorum superficialis* (Поверхностный сгибатель пальцев).
23. *M. flexor pollicis brevis* (Короткий сгибатель большого пальца).
24. *M. flexor pollicis longus* (Длинный сгибатель большого пальца).
25. *M. infraspinatus* (Подостная мышца).
26. *Mm. interossei dorsales* (Тыльные межкостные мышцы).
27. *Mm. interossei palmares* (Ладонные межкостные мышцы).
28. *Mm. lumbricales* (Червеобразные мышцы).
29. *M. opponens pollicis* (Мышца противопоставляющая большой палец).
30. *M. palmaris brevis* (Короткий ладонный мускул).
31. *M. palmaris longus* (Длинный ладонный мускул).
32. *M. pronator quadratus* (Квадратная мышца, обеспечивающая движение во внутрь – пронацию).
33. *M. pronator teres* (Надостный мускул).
34. *M. subscapularis* (Подлопаточный мускул).
35. *M. supinator* (Супинатор).
36. *M. supraspinatus* (Надостный мускул).
37. *M. teres major* (Большой круглый мускул).
38. *M. teres minor* (Малый круглый мускул).
39. *M. triceps brachii* (Трехглавая мышца плеча).

Мышцы нижних конечностей.

1. **M. abductor digiti minimi** (Мышца, отводящая пятый палец).
2. **M. abductor hallucis** (Мышца, отводящая большой палец).
3. **M. abductor brevis** (Короткая приводящая мышца).
4. **M. adductor hallucis** (М. приводящая большой палец).
5. **M. adductor longus** (Длинная приводящая мышца).
6. **M. adductor magnus** (Большая приводящая мышца).
7. **M. articularis genu** (М. коленного сустава).
8. **M. biceps femoris** (Двуглавая мышца бедра).
9. **M. extensor digitorum brevis** (Короткий разгибатель пальцев).
10. **M. extensor digitorum longus** (Длинный разгибатель пальцев).
11. **M. extensor hallucis brevis** (Короткий разгибатель большого пальца).
12. **M. extensor hallucis longus** (Длинный разгибатель большого пальца).
13. **M. flexor digiti minimi brevis** (Короткий сгибатель пятого пальца).
14. **M. flexor digitorum brevis** (Короткий сгибатель пальцев).
15. **M. flexor digitorum longus** (Длинный сгибатель пальцев).
16. **M. flexor hallucis brevis** (Короткий сгибатель большого пальца).
17. **M. flexor hallucis longus** (Длинный сгибатель большого пальца).
18. **M. gastrocnemius** (Камбаловидная мышца).
19. **M. gemellus inferior** (Нижний близнецый мускул).
20. **M. gemellus superior** (Верхний близнецный мускул).
22. **M. gluteus maximus** (Большая ягодичная мышца).
23. **M. gluteus medius** (Срединная ягодичная мышца).
24. **M. gluteus minimus** (Малая ягодичная мышца).
25. **M. gracilis** (Нежная мышца).
26. **M. iliacus** (Подвздошная мышца).
27. **M. ilio-psoas** (Подвздошно-поясничный мускул).
28. **Mm. interossei dorsales** (Дорзальная межкостная группа мышц).
29. **Mm. interossei plantares** (Плантарная межкостная группа мышц).
30. **Mm. lumbricales** (Червеобразные мышцы).
31. **M. obturator ius externus** (Внешняя запирающая мышца).
32. **M. obturator internus** (Внутренняя запирающая мышца).
33. **M. pectineus** (Гребешковый мускул).

34. *M. peroneus brevis* (Короткий малоберцовый мускул).
35. *M. peroneus longus* (Длинный малоберцовый мускул).
36. *M. piriformis* (Грушевидный мускул).
37. *M. plantaris* (Малый пяточный мускул).
38. *M. popliteus* (Подколенный мускул).
39. *M. psoas major* (Большой поясничный мускул).
40. *M. psoas minor* (Малый поясничный мускул).
41. *M. quadrates plantae* (Квадратная мышца стопы).
42. *M. quadrates femoris* (Квадратная мышца бедра).
43. *M. quadriceps femoris* (Четырехглавая мышца бедра).
44. *M. rectus femoris* (Прямая мышца бедра).
45. *M. Sartorius* (Портняжная мышца).
46. *M. semimembranosus* (Полуперепончатая мышца).
47. *M. semitendinosus* (Полуперепончатая мышца).
48. *M. soleus* (Камбаловидная мышца).
49. *M. tensor fasciae latae* (Мышца, напрягающая широкую фасцию бедра).
50. *M. tibialis anterior* (Передняя мышца большеберцовой кости).
51. *M. tibialis posterior* (Задняя мышца большеберцовой кости).
52. *M. triceps surae* (Трехглавый мускул икры).
53. *M. vastus intermedius* (Медиальный широкий мускул бедра).
54. *M. vastus lateralis* (Боковой широкий мускул бедра).
55. *M. vastus medialis* (Средний широкий мускул бедра).

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 143631

ТРЕНАЖЁР ДЛЯ МОЗГА

Патентообладатель(ли): **Веселов Роман Николаевич (RU)**

Автор(ы): **Веселов Роман Николаевич (RU)**

Заявка № 2014105953

Приоритет полезной модели **18 февраля 2014 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации **25 июня 2014 г.**

Срок действия патента истекает **18 февраля 2024 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.Л. Симонов

