

А.Т.Быков<sup>1</sup>, С.Н.Артюшкин<sup>2</sup>, Т.Н.Маляренко<sup>1</sup>, Е.В. Жук<sup>3</sup>

## **ПРЕВЕНТИВНАЯ ТРАВМАТОЛОГИЯ ПРИ СТАРЕНИИ ЧЕЛОВЕКА**

*Кубанский государственный медицинский университет. г. Краснодар<sup>1</sup>,  
Ростовская городская больница №4. г. Ростов-на-Дону,  
Российская Федерация<sup>2</sup>,  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>3</sup>*

*Проанализированы современные данные зарубежной литературы относительно профилактики падений и связанных с ними переломов костей у пожилых и старых людей. Рассмотрено около 20 факторов риска, которые должны стать мишенью для профилактики падений и переломов. В частности, указывается на гиподинамию, избыток склеростина, усугубляющих остеопороз, наследственные и психологические предпосылки падений и травм.*

*Вторая часть статьи обращает внимание на высокую эффективность мультикомпонентных превентивных программ. При физических упражнениях рекомендовано использовать чередующиеся движения открытой и закрытой кинематической цепи, как это происходит при ходьбе, тренировать мышцы спины, бедра, голени, развивать их силу, гибкость, выносливость, функцию равновесия. Следует увеличивать физическую активность в домашних условиях, на досуге, что приводит к улучшению возможностей самообслуживания и повышает независимость стареющих людей. Сочетать физические тренировки с психологическими воздействиями. Вести здоровый образ жизни.*

**Ключевые слова:** старение, переломы костей при падениях, факторы риска и профилактика.

A.T.Bykov, C.N.Artjushkin, T.N.Malyarenko, E.V. Zhuk

## **PREVENTIVE TRAUMATOLOGY IN HUMAN AGEING**

*There were analyzed some contemporary foreign data about the risk factors of fall and associated bone fractures, and their prevention in human ageing. There were considered more than 20 risk factors as targets of prevention of these incidents: hypodynamia, high level production of sclerostin, osteoporosis, hereditary and psychological preconditions, and others.*

*Second part of our review pay attention on the high efficacy of the multi-component preventive programs. It is recommended to increase physical activity, use special moderate exercises, alternate moves of open and close kinematic circuit (as in walking), train the muscles of low extremity, strength, flexibility, coordination, and physical and psychological endurance, balance, to lead a health style of life. Various functions improving will assist decreasing falls, bones and joints injuries in older subjects.*

**Key words:** ageing, bone fractures associated with falls, risks factors, prevention.

Как известно, падения, приводящие к переломам костей и другим травмам, широко распространены среди пожилых и старых людей и являются одной из основных причин болевого синдрома, гиподинамии, серьёзных функциональных и психоэмоциональных нарушений, усугубления социальных ограничений, ухудшения качества жизни и даже повышенной смертности, особенно при переломах шейки бедра и позвоночника. В последние годы значительно возросло внимание зарубежных авторов к профилактике падений и связанных с ними повреждений в этой возрастной группе [5, 12, 15]. Уход за такими пациентами и в клинике, и, тем более, дома достаточно сложен, трудоёмок, создаёт большую эмоциональную нагрузку на окружающих, что увеличивает риск помещения пациентов в дома престарелых. Но даже из домов престарелых их, по возможности, стараются выписывать с рекомендацией обеспечения постоянной помощи медицинскому персоналу в домашних условиях, что существенно повышает стоимость лечения и реабилитации. В связи с этим изучение факторов риска (ФР) падений и травматических повреждений костей и суставов, вызванных ими, и способов их профилактики у старых людей представляет собой не только медицинскую, но и важную социальную задачу [7, 10].

Цель настоящей работы – обобщить результаты зарубежных исследований, проведенных в основном в последние 5 лет, по актуальной проблеме – профилактике падений и

травматических повреждений опорно-двигательного аппарата с учётом их ФР у пожилых и старых людей.

### **Факторы риска падений и переломов костей у пожилых и старых людей**

- Возраст, пол, наследственность.

Эпидемиологические популяционные исследования установили, что падения и связанные с ними переломы костей с возрастом по разным причинам достоверно учащаются. У женщин в период менопаузы в связи с недостатком эстрогенов они происходят чаще, чем у мужчин, причём риск падений и переломов повышен у людей, имевших переломы в анамнезе, или с генетической предрасположенностью к ним. Например, по данным H.V.Hjalmarson с соавт. [12], 31% пациентов, опрошенных после перелома предплечья, сообщили о переломах среди близких родственников.

- Изменения костной ткани и соединительной ткани суставов при старении. Остеопороз.

При старении постепенно снижается плотность и масса костной ткани. В матрице кости уменьшается содержание кристаллов фосфата кальция, обеспечивающих сопротивление кости компрессионным силам массы тела и мышечных усилий. Нарушение структуры кости с возрастом, уменьшение количества трабекул, разрежение костной ткани и уменьшение массы костей в результате нарушения минерального обмена или при неправильном питании нередко приводят к развитию остеопороза и переломам тел позвон-

ков, шейки бедренной кости, других костей при ходьбе, физических нагрузках, движениях по самообслуживанию и даже при кашле [15].

С возрастом затрудняется ремоделирование костей, самообновление костной ткани, которое, как правило, регулярно происходит у молодых людей. A.M.Cheung и L.Giangregorio [3] обратили внимание на важную роль белка склеростина, продуцируемого остеоцитами, в формировании и ремоделировании костей. Он действует как антагонист Wnt, белка, регулирующего физиологическую регенерацию клеток, их самообновление, а также дифференцировку стволовых клеток. При активации Wnt происходит увеличение популяции клеток-предшественников костных клеток и уменьшение апоптоза зрелых остеобластов, поэтому подавление склеростина может увеличивать остеобластическую формацию кости [14]. Это объясняет, почему уровень склеростина является мишенью для терапии и профилактики остеопороза и связанных с ним инцидентов. Недавние исследования показали, что уровень склеростина в сыворотке крови увеличивается с возрастом у мужчин, а также у женщин в менопаузу; он положительно коррелирует с индексом массы тела (ИМТ) и негативно – с содержанием остеокальцина (маркера формирования кости) и кальция [1]. Методом процентиля установлено, что наиболее физически активные люди даже в пожилом и старческом возрасте имеют значительно более низкий уровень склеростина, чем наименее активные. Механические нагрузки на кость при физической активности или упражнениях моделируют формирование кости, действуя на Wnt/ $\beta$ -катенин сигнальные пути. Приведенное исследование является первым, выявившим значимую связь между уровнем склеростина и физической активностью, и обнаружившим, что физическая активность, превышающая её обычный уровень, снижает содержание склеростина в сыворотке крови и, следовательно, активирует процессы восстановления костной ткани при старении, уменьшает выраженность остеопороза.

Значительную роль в нарушении двигательных возможностей старых людей играют также возрастные изменения гиалинового хряща, выстилающего суставные поверхности костей и в норме защищающего их от повреждения и разрушения при компрессионных нагрузках на суставы и облегчающий движения в них. Гиалиновый хрящ, как известно, вместе с синовиальной жидкостью уменьшает трение суставных поверхностей костей при движении. Коэффициент трения, например, между суставной поверхностью бедренной кости и большеберцовой кости в коленном суставе человека в норме чрезвычайно низкий, от 0,005 до 0,02, что в 5-20 раз меньше, чем при скольжении льда по льду. На суставном хряще нет перихондрия с капиллярами и хондробластами, ответственными за «текущий ремонт» хряща при старении или его восстановление при повреждении. Это негативно влияет на процесс реабилитации после травм. У взрослых, а тем более, старых людей восстановление суставного хряща идёт очень медленно, или он вообще не восстанавливается. Скольжение суставных поверхностей, обеспечивающее распределение сил компрессии на гиалиновый хрящ и кости, с возрастом ухудшается, хрящ истончается, а прилегающие участки костей для абсорбции повышенной силы давления утолщаются, часто с образованием остеофитов, вызывающих дальнейшее повреждение суставного хряща, сильные боли, нарушающие движения в суставе, а срастание суставных поверхностей делает их вообще невозможным. Всё это, естественно, повышает риск травмоопасных падений человека. Причем, негативные изменения суставного хряща развиваются не только в иммобилизованной при необ-

ходимости конечности, но и в контралатеральной, что следует учитывать при составлении программ профилактики и реабилитации.

С возрастом развиваются гистологические изменения и в других видах соединительной ткани суставов, что может приводить к биомеханическим нарушениям их функции. Старение сопровождается замедлением скорости восстановления волокон и основного клеточного состава соединительной ткани суставов. Эффекты микротравм в течение жизни человека могут накапливаться и вызывать субклинические повреждения, которые могут прогрессировать до структурных изменений в суставах или до значимых изменений их механических свойств. Гидрофильные молекулы гликозаминогликана с возрастом вырабатываются клетками соединительной ткани суставов всё в меньшем количестве и меньших размеров, вследствие чего уменьшается её гидратация и затрудняется скольжение мало гидратированной соединительной ткани относительно других элементов сустава, снижается сопротивляемость силам компрессии. Пучки волокон, например, в связках плохо перестраиваются под воздействием внешних сил, затрудняется их способность к максимальному сопротивлению этим силам, что повышает уязвимость суставов и возможность их травм при падениях или резких движениях.

- *Низкий ИМТ (< 20 кг/м<sup>2</sup>), часто наблюдающийся у стариков, способствует падениям даже при небольшой силе внешнего воздействия, нарушающего равновесие или создающего помехи при передвижении.*

- *Нарушение с возрастом функции равновесия, развитие неуверенности в положении стоя и при выполнении задач по самообслуживанию.*

Состояние функции равновесия предопределяет возможности стареющего человека в поддержании физической независимости и является предиктором качества жизни. Система постурального контроля пожилых и старых людей при неадекватном объёме движения, слабости нижних конечностей получает на входе искажённую информацию. Такая информация вызывает смещение центра тяжести к пределам стабильности, что нарушает передвижение и повышает риск падений. Границы стабильности центра тяжести нарушаются у пожилых и старых людей в травмированной нижней конечности или при дегенеративно-воспалительной патологии суставов [2]. При некорректируемом сенсорном дефиците пациентов следует учесть компенсаторные стратегии, позволяющим уменьшить риск нарушения равновесия, падений и травм.

Для оценки функции равновесия и общего функционального состояния пожилых и старых пациентов рекомендуют использовать 4 простых теста: время стояния на одной ноге поочерёдно без потери равновесия; время стояния на двух ногах при поочерёдном расположении стоп «гуськом» – пятка одной вплотную прилегает к носку другой; время вставания со стула без помощи рук (если это вообще возможно для данного индивида); скорость ходьбы по коридору на 30 м (по 15 м в одну сторону и обратно). Два первых теста оценивают активность баланса при переносе силы тяжести с одной ноги на другую. Они выполняются и при закрытых глазах, что исключает зрительный контроль поддержания вертикального положения тела. По каждому тесту регистрируется лучшее время из 3 повторений. Показано, что время стояния на одной ноге менее 15 секунд существенно коррелирует с переломами предплечья. Максимальное время ограничивается 30 секундами. Этот временной лимит предложен как начало снижения риска падений и переломов. Высокие результаты теста вставания с устойчивого стула, вплотную прислонён-

ного к стене, без помощи рук коррелируют с низким риском падений. Тест на максимально возможную скорость ходьбы используется для прогноза физической независимости людей после 70 лет. Суммарный результат тестов позволяет предсказать риск падений и переломов в будущем.

Насколько адекватны временные нормативы этих тестов для пожилых и старых людей, можно судить по результатам исследования H.V.Hjalmarson с соавт. [12]. Физически активные до перелома пациенты (ходьба, велосипед, тренировки равновесия, редко – бег трусцой, танцы, а также фитнес), составившие группу устойчивого здоровья с более высоким качеством жизни, могли стоять на одной ноге по 30 секунд и больше, а 72% из них удерживались без нарушения равновесия такое же время при положении стоп «гуськом». У пациентов другой группы – с уязвимым (по определению авторов) здоровьем, с уровнем физической активности в летнее время почти на 5 часов в неделю меньше ( $p < 0,05$ ), максимальное время стояния на одной ноге было в среднем на 8,5с меньше ( $p < 0,01$ ), а время вставания со стула без помощи рук – в среднем на 7,55с больше ( $p < 0,001$ ). Время прохождения 30 м с максимально возможной скоростью было также достоверно больше, в среднем на 6,41с ( $p < 0,001$ ). Пациенты с уязвимым здоровьем чаще отмечали сниженное качество жизни, переломы в анамнезе, которые являются сильным предиктором будущих переломов.

- *Неадекватная оценка человеком своих функциональных возможностей, травмоопасных ситуаций, замедление защитного рефлекса, страх падений и переломов.*

У пожилых и старых людей часто отмечается переоценка своих функциональных возможностей, недооценка возможных травмоопасных ситуаций, что и приводит к падениям и травмам костей и суставов. В силу возрастных морфо-функциональных изменений замедляется включение и реализация защитного рефлекса (прекращение передвижения при внезапной помехе, удерживание от падения опорой на окружающие объекты, людей; предупреждению более тяжёлых травм способствует также быстрое выставление рук).

Исследователи, разрабатывая модель стратегии первичной и вторичной профилактики падений, искали ответ на вопрос: что возникает раньше – падение или страх перед ним. Было доказано, что в предрасположенность пожилых и старых людей, чаще всего женщин, к падениям и переломам, вносит значительный вклад страх перед падениями и их последствиями. Установлено, что у старых людей, ранее подвергавшихся переломам костей, развивается ответная реакция в виде страха возможных будущих переломов, они теряют уверенность в себе, в способность поддержать равновесие и избежать падения и травмы [8]. В проспективном исследовании в течение 1 года выявлено, что страх падения независимо ассоциируется с повторяющимися после перелома бедренной кости падениями у пациентов с болезнью Паркинсона. Отметим, что страх падения нарушает координацию движений не только у стариков, но у людей всех возрастов, даже у детей.

Показано также, что знание пациентами неблагоприятного результата денситометрии, свидетельствующей о выраженном уменьшении плотности костей, может быть триггером проявления страха переломов и реконструкции в сознании человека своего организма как слабого, со сниженными физическими возможностями. С другой стороны, страх, связанный с наличием остеопороза, может изменить поведение человека, сделав его продуктивным, осознанным, заставляя человека контролировать имеющийся риск, что имеет большое социальное значение.

- *Снижение мышечной силы, гибкости, общей выно-*

*сливости, ухудшение координации движений при ходьбе и самообслуживании* – сопровождают старение физически неактивных людей, повышая ФР падений и травм.

- *Ухудшение зрения.* Даже при коррекции остроты зрения при помощи очков риск падений у старых людей повышен в связи с нарушением пространственной ориентации, ухудшением темновой адаптации, ошибками в оценке расстояния до поверхности земли/пола, особенно при плохом освещении.

- *Нездоровый образ жизни* (гиподинамия, неадекватное питание, курение, употребление алкоголя более 3 стандартных порций в день). Здоровое поведение – регулярная физическая активность, адекватное возрасту питание (особенно с включением кальция и витамина D), отказ от табакокурения и умеренное употребление алкоголя – существенно для предупреждения переломов, особенно в сочетании со снижением других факторов их риска. Среди пациентов  $\geq 65$  лет наряду с людьми, обладающими достаточными для самоконтроля своего поведения знаниями относительно остеопороза, физически активными независимо от сезона, с низким потреблением алкоголя и считающими, что их качество жизни высокое, выделена группа (25% пациентов) физически слабых, и летом, и зимой проводящих значительно меньше времени на свежем воздухе, с низким качеством здоровья. Именно эти пациенты имели повышенный риск падений и переломов [12].

#### **Физическая активность в профилактике падений и травм опорно-двигательного аппарата**

Многие ФР падений и переломов могут быть скорректированы профилактическими программами с физическими нагрузками даже для очень старых и немощных людей. Установлено, что реализация хорошо разработанных программ физической активности может предупредить падения у старых пациентов, живущих дома или в домах престарелых, разработаны практические рекомендации [17]. Это было продемонстрировано, в том числе, в сериях с Tai Chi гимнастикой. Недавно на основе анализа 6 серий исследований было установлено, что такие программы могут также предупредить переломы при падениях. Полученные результаты были подтверждены при мета-анализе 17 рандомизированных контролируемых серий с участием пациентов в среднем 76,7 лет, 77% которых были женщины [5]. Уменьшение всех травмоопасных падений составило 37%, для тяжёлых травматичных падений – 43%, а для падений, приводящих к переломам – 61%. В период реализации таких программ только в 2 исследованиях отмечены случаи краткосрочного костно-мышечного дискомфорта, связанные с упражнениями, не было ассоциирующихся с травмами падений. Эффективны в этом плане оказались и тренировки равновесия. Большинство программ относилось к мультикомпонентным, включающим также тренировки походки, движения при самообслуживании, развитие силы, гибкости, выносливости. Эти виды упражнений улучшали время зрительно-моторных и слухо-моторных реакций, походку, координацию движений, когнитивные функции, в частности, концентрацию и распределение внимания.

С позиций доказательной медицины не вызывает сомнений, что физические упражнения служат профилактической мерой увеличения массы и плотности костей, однако следует учитывать, что кости адаптируются к силовой нагрузке медленнее, чем мышцы: признаки адаптации появляются через 6-12 месяцев после начала тренировок. В ряде исследований в комплекс физических упражнений включали достаточно интенсивные силовые упражнения, которые вызывали позитивный эффект не только в отношении пере-

ломов, но и других осложнений при падениях. Для пожилых и старых людей с остеопорозом и низкой массой костей сочетание медикаментозного лечения остеопороза с физическими упражнениями является эффективной стратегией профилактики переломов [5]. Для первичной и вторичной профилактики остеопороза и переломов позвоночника, бедренной кости и предплечья оказались весьма эффективными регулярные упражнения на сопротивление и развитие силы. Двигательная активность и физические упражнения обеспечивают механическое напряжение, действие сил, направленных на растяжение и сжатие, стимулируя тем самым процессы ремоделирования костей и изменяя их минеральную плотность (МПК) даже у пожилых и старых людей. В рамках проспективных когортных программ CaMos (Canadian Multicentre Osteoporosis Study, более 9000 пациентов) в Канаде и Tromso Study в Норвегии (около 3500 пациентов) выявлены долговременные ассоциации между физической активностью взрослых людей и МПК в пожилом и старческом возрасте [13, 16]. Показано, что взрослые канадцы, увеличившие свою физическую активность, уже через 5 лет имели большую МПК и несколько меньший ИМТ по сравнению с малоподвижными людьми. В Норвегии приведение исходных показателей МПК и полученных через 22 года к возрасту, массе тела и статусу курильщика получена линейная зависимость между МПК и физической активностью и у мужчин, и у женщин ( $p < 0,05$ ). Этот линейный тренд был устойчив для диафиза бедренной кости, шейки бедренной кости и трохантера, а также для дистальной части предплечья и костей запястья. В исследуемой группе 6% людей старше 70 лет были физически неактивными как до, так и в период действия программы, а 71% - были умеренно активными или активными. МПК была достоверно выше в подгруппе физически активных по сравнению с пациентами, продолжающими вести сидячий образ жизни ( $p < 0,01$ ). Эти результаты подтверждают, что физическая активность взрослых людей оказывает благоприятное воздействие на МПК в пожилом и старческом возрасте. В плане долговременной профилактики представляют интерес данные, полученные ранее другими исследователями: достаточная физическая активность в детском возрасте оказывает позитивное влияние на МПК и прочность костей на многие годы.

Результаты анализа различных типов физических упражнений позволили авторам Cohrain Reviews [3] сформулировать ряд ключевых позиций:

- высокоинтенсивные для пожилых и старых людей динамические нагрузки, такие как бег трусцой, прыжки или танцы достоверно влияют на МПК бедренной кости, но не МПК тел поясничных позвонков;
- динамические нагрузки низкой интенсивности как ходьба или гимнастика Tai Chi оказывают позитивное влияние на МПК тел поясничных позвонков, но не эффективны для МПК шейки бедренной кости;
- тренировки прогрессивно нарастающей мощности на сопротивление существенно улучшают МПК и бедренной кости, и тел поясничных позвонков;
- часто повторяющиеся нагрузки малой мощности не дают значимого позитивного эффекта в отношении МПК этих костей.

Таким образом, для улучшения МПК и бедренной кости, и тел поясничных позвонков могут быть идеальными упражнения прогрессивно нарастающей мощности на сопротивление – одни или в комплексе с другими воздействиями. Например, позитивный эффект был получен в 18-месячной рандомизированной серии, когда физические упражнения на сопротивление три раза в неделю сочетались у мужчин

55-75 лет с употреблением  $\text{CaD}_3$ .

Добавление физических упражнений к программе снижения массы тела у старых людей с ожирением предупреждало вызываемое диетой уменьшение МПК бедренной кости [18]. Это исследование продемонстрировало важность физических нагрузок для замедления потери массы костей на фоне снижения массы тела.

Ежедневная функциональная активность старых людей часто связана с движениями закрытой кинетической цепи (например, при одевании). При тренировках таких видов движений для предупреждения возможных падений следует контролировать расположение центра тяжести и положение ног, а также рекомендовать выполнять упражнения медленно и при необходимости поддерживать пациента, обеспечивая необходимую безопасность. Идеальным видом тренировок являются чередующиеся движения открытой и закрытой кинетической цепи, реализующиеся, например, при ходьбе [2]. Силовые движения открытой кинетической цепи оправданы для всех возрастных групп, в том числе и для очень старых людей. Такие тренировки позволяют без осложнений справляться с функциональными задачами по самообслуживанию, например, с переносом тарелки с пищей или сумки с продовольствием.

Показано, что уровень досуговой физической активности женщин в среднем в возрасте 62 лет позитивно коррелирует с геометрией и кортикальной массой большеберцовой кости, сопротивлением кости изгибу и скручиванию, но не ассоциируются с её МПК [9]. Наиболее физически активные мужчины  $\geq 65$  лет, независимо от возраста, расы, массы тела и длины нижней конечности имеют наивысшие биомеханические индексы большеберцовой кости, сопротивления её компрессии и изгибу по сравнению с мужчинами с низкой физической активностью на досуге ( $p < 0,008-0,045$ ) [4]. Сила сопротивления большеберцовой кости ассоциируется с силой мышц голени, а сопротивление лучевой кости – с силой сжатия кистевого динамометра. Натяжение в месте соединения мышцы с костью при сокращениях мышц является важным стимулом поддержания силы сопротивления кости.

Большое внимание следует также уделять тренировке силы квадрицепсов, чтобы уменьшить затруднения в подъёме пожилых и старых людей по лестнице, в преодолении порожков в квартире и, тем самым уменьшить риск падений и травм.

Показано, что и у мужчин, и у женщин умеренная физическая активность ассоциируется с меньшим (на 45%) риском переломов бедра, тогда как высокая физическая активность снижает этот риск менее выражено – на 38%. Было установлено, что умеренная физическая работа по дому и активность в часы досуга достоверно сопровождаются снижением риска перелома бедра у женщин, а у мужчин уменьшает этот риск только досуговая активность ( $p < 0,001$ ). У мужчин физическая работа по дому в целом повышает риск различных переломов ( $p < 0,008$ ). Независимо от пола снижает риск переломов ходьба любой длительности и на любое расстояние во время досуга или при выходах в магазин. В целом кривая зависимости риска переломов от интенсивности домашней работы носит U-образный характер, особенно у женщин. Повышенный риск переломов костей выявлен при низкой и высокой интенсивности физической активности пациентов дома, тогда как при среднем её уровне риск переломов был наименьшим. Таким образом, риск переломов варьирует в зависимости от пола людей и уровня и вида физической активности пожилых и старых людей дома.

Доказано, что сохранить и укрепить здоровье костей могут умеренные, а не чрезмерно интенсивные пролонги-

рованные физические нагрузки, при которых МПК нижних конечностей, наоборот, уменьшается, что нередко наблюдается у спортсменов, например, велосипедистов в годичном цикле интенсивных тренировок.

Возможно, физические упражнения, особенно выполняемые в домашних условиях без наблюдения специалистов, могут стать причиной переломов в первую очередь у пациентов групп риска. 15-летнее популяционное исследование выявило, что физические активные люди имеют умеренно повышенный риск переломов запястья или лодыжки по сравнению с малоактивными людьми. Риск, естественно, повышается зимой и большей частью связан с падениями.

Уменьшить частоту падений могут физические упражнения, параллельно улучшающие силу мышц и равновесие. Недавно проведенный мета-анализ результатов исследований превентивных программ с физическими упражнениями показал, что наиболее эффективными были программы, включающие тренировки равновесия, в целом составляющие не менее 50 часов [17]. Этими авторами установлено также, что тренировки в виде ходьбы не являются наиболее эффективным видом упражнений для профилактики падений. Расширение физических возможностей стареющего человека повышает его уверенность в равновесии при различных видах активности, снижает страх падений и уменьшает их риск.

В эпидемиологическом исследовании T.A.Hiellier с соавт. [11] выявлена важность поддержания старыми людьми выпрямленного положения стоя, и что с возрастом уменьшение длины согнутого под гнетом лет тела больше чем на 5 см ассоциируется с повышенным почти на 50% риском переломов бедра и других переломов и смертности независимо от МПК и наличия переломов в анамнезе.

При реализации мероприятий вторичной профилактики, изменяющих поведение человека, у пациентов с уязвимым здоровьем отмечается наиболее выраженный позитивный эффект их участия в программах, направленных на улучшение физической работоспособности и равновесия, в результате чего повышается самооценка и способность противостоять стрессу. Для пациентов же групп устойчивого здоровья, перенесших, в частности, перелом предплечья, действенными оказались программы обучения здоровья, которые поощряют поддерживать здоровый образ жизни и высокое качество жизни. Более того, у этих пациентов обеспечивалась профилактика падений при замене части еженедельной ходьбы на активность, направленную на улучшение силы мышц и тренировки равновесия. Таким образом, желательно, чтобы содержание программ вторичной профилактики для пациентов с устойчивым и уязвимым здоровьем было различным [12].

Высказано мнение, что физические упражнения предупреждают травмоопасные падения не только в связи с улучшением равновесия и снижения риска падений, но также в результате улучшения когнитивных функций, скорости и эффективности защитного рефлекса, в том числе, напряжения мышц и связок, что уменьшает внешнюю повреждающую силу [5]. Так, рефлекторное выставление руки при падении приводит к «классическому» перелому предплечья, но это позволяет избежать более серьезных повреждений.

Важность вторичной профилактики падений и переломов несомненна, однако в одной из обзорных статей показано, что после перенесенных переломов только для 4% пациентов 45 лет и старше предписывались физические упражнения, направленные на профилактику, а после переломов предплечья такие рекомендации в анализируемых авторами работах вообще отсутствовали. Обращается внимание и на то, что после перелома дистальной части предплечья – весьма распространенной травмы, составляющей в разных

странах от 5% до 30% всех травм костей, у 72% пациентов сразу после перелома производят диагностику плотности костей. Однако у 28% из них не проводится повторное исследование, а 10% пациентов избегают дальнейшие обследования, что влияет на эффективность вторичной профилактики переломов при остеопорозе [6]. Это касается и профилактики его негативной роли в развитии сердечно-сосудистых заболеваний (в длительном популяционном исследовании была установлена связь между разрушением костной ткани у женщин в период менопаузы с прогрессией атеросклеротического кальциноза стенок сосудов).

Итак, обстоятельные исследования, проведенные в последние годы в США, Канаде, Японии, Финляндии и других странах, продемонстрировали высокую эффективность комплексных мероприятий, направленных на предотвращение существенных повреждений опорно-двигательного аппарата, вызванных падениями стареющих людей. Наилучшие результаты наблюдаются при устранении/ослаблении влияний соответствующих ФР, прежде всего – соблюдении здорового образа жизни, повышении уровня физической активности и психологической комфортности с использованием при необходимости заместительной гормональной терапии и приёма препаратов кальция.

Исследователи разных стран убеждены, что для успешной реализации стратегии вторичной профилактики следует учитывать индивидуальные физические и психологические особенности пациентов. Одним из аспектов успешности многокомпонентных программ профилактики падений является поддержание психологического доверия к эффекту физических упражнений. При использовании комбинации физического и психологического воздействия для вторичной профилактики травм, вызываемых падением, отмечено, что добавление в профилактические программы сведений о ресурсах психологической устойчивости конкретного пациента в большей мере, чем концентрация на остеопорозе и относительном риске падений, способствует предупреждению возобновления страха перед ними и уменьшению травм [12].

Доказана целесообразность включения в профилактические программы медленных движений, развивающих гибкость и координацию, и силовых упражнений, которые повышают МПК, прочность костей, силу и выносливость мышц, а также тренировки равновесия. При ходьбе следует поддерживать выпрямленное положение тела, что снижает риск падений и переломов. Необходимо также учитывать, что умеренная интенсивность физической активности / тренирующих нагрузок ассоциируется с существенно меньшим риском, например, перелома бедренной кости, а высокая и низкая активность в этом отношении менее эффективна.

Современная превентивная травматология не замыкается на универсальных ФР, а, опираясь на данные фундаментальных исследований, включает в профилактические мишени новые, недостаточно изученные ФР переломов костей, как, например, повышающийся при старении уровень склеростина в сыворотке крови, способствующий развитию остеопороза. Приведенные в статье статистические данные убеждают в перспективности такого направления, а в целом, - стратегии комплексной профилактики падений и связанных с ними переломами костей у пожилых и старых людей. Вместе с тем следует заметить, что в реальной жизни проведение мероприятий, направленных на снижение ФР падений и переломов у стареющих людей нередко затруднено сопутствующими заболеваниями, изменением психофизиологического статуса, ограничениями и противопоказаниями к использованию физических нагрузок. Эти вопросы нуждаются в дальнейшем углубленном исследовании.

## Литература

1. *Amrein, K., Amrein S., Drexler C., et al.* Sclerostin and its association with physical activity, age, gender, body composition, and bone mineral content in healthy adults // *J. Clin. Endocrinol Metab.* 2012. Vol. 97. P. 148-154.
2. *Bandy, W.D., Sanders B.* Therapeutic exercise for physical therapists assistant. 2d ed. Lippincot Williams & Wilkins, 2008. 457 p.
3. *Cheung, A.M., Giangregorio L.* Mechanical stimuli and bone health: what is the evidence? // *Curr. Opin. Rheumatol.* 2012. Vol. 24. P. 561-566.
4. *Cousins, J.M., Petit M.A., Paudel M.L., et al.* Muscle power and physical activity are associated with bone strength in older men: The osteoporotic fractures in men study // *Bone.* 2010 August. Vol.47. No. 2. P. 205-211.
5. *El-Khoury, F., Cassou B., Charles M.-A., Darget-Molina P.* The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *BMJ.* 2013. Vol. 347. f6234.
6. *Feehan, L., Beck C., Harris S., et al.* Exercise prescription after fragility fracture in older adults: a scoping review // *Osteopor. Intern.* 2011. Vol. 22. P. 1289-1322.
7. *Gill, T.M., Murphy T.E., Gahbauer E.A., Allore H.G.* Association of injurious falls disability outcomes and nursing home admissions in community-living older persons // *Am. J. Epidemiol.* 2013. Vol. 178. P. 418-425.
8. *Hadjistavropoulos, T., Delbaere K., Fitzgerald T.D.* Reconceptualizing the role of fear of falling and balance confidence in fall risk // *J. Aging a. Health.* 2011. Vol. 23. P. 3-23.
9. *Hamilton, C.I., Swan V.J., Jamal S.A.* The effects of exercise and physical activity participation on bone mass and geometry in postmenopausal women: a systematic review of pQCT studies // *Osteoporos. Intl.* 2009.
10. *Hartholt, K.A., van Beeck E.F., Pollinder S., et al.* Societal consequences of falls in the older population: injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life // *J. Trauma.* 2011. Vol. 71. P. 748-753.
11. *Hiellier, T.A., Lui L.Y., Kado D.M., et al.* Height loss in older women: risk of hip fracture and mortality independent of vertebral fractures // *J. Bone Miner. Res.* 2012. Vol. 27. P. 153-159.
12. *Hjalmarson, H.V., Jutengren G., Möller M.* Widening the perspectives of fracture prevention in osteoporosis by identifying subgroups based upon psychological aspects and health behaviour // *Health.* 2013. Vol. 5. No. 7A2. P. 1-11.
13. *Langsetmo, L., Hitchcock C.L., Kingwell E.J., et al.* Physical activity, body mass index and bone mineral density-associations in a prospective population-based cohort of women and men: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos) // *Bone.* 2012. Vol. 50. P. 401-408.
14. *Lewicki, E.M.* Sclerostin: a novel target for intervention in treatment of osteoporosis // *Discov. Med.* 2011. No. 12. P. 263-273.
15. *Morrison, A., Fan T., Sen S.S., et al.* Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review // *Clin. Outcomes Res.* 2013. No. 5. P. 9-18.
16. *Morzeth, B., Ermaus N., Wilsgaard T., et al.* Leisure time physical activity in adulthood is positively associated with bone mineral density 22 years later. The Tromso study // *Eur. J. Epidemiol.* 2010. Vol. 25. P. 325-331.
17. *Scherrington, C., Tiedemann A., Fairhall N., et al.* Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations // *N S W Public Health Bull.* 2011. Vol. 22. P. 78-83.
18. *Shan, K., Armamento-Villareal R., Parimi N., et al.* Exercise training in obese older adults prevents increase in bone turnover and attenuates decrease in hip bone mineral density induced by weight loss despite decline in bone-active hormones // *J. Bone Min. Res.* 2011. Vol. 26. P. 2851-2859.