

# **ОБЗОР МЕТОДОВ ДВИГАТЕЛЬНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ПОЗВОНОЧНО-СПИННОМОЗГОВУЮ ТРАВМУ**

**Завгородняя А.Н.**

**к.м.н., ассистент кафедры лечебной физкультуры, спортивной медицины и  
реабилитации**

**Харьковская медицинская академия последипломного образования**

Проблема лечения больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму, является одной из самых сложных в системе нейрореабилитации. Спинальная травма влечёт за собой тяжелые, зачастую стойкие функциональные нарушения, что обуславливает не только медицинские проблемы данного контингента больных, но и её высокое социально-экономическое значение. Программа реабилитационных мероприятий при травматической болезни спинного мозга в обязательном порядке включает практически все средства и формы кинезотерапии, как основного компонента лечебно-восстановительного процесса при данной патологии. Очень важным является расширение представлений и знаний врачей различных специальностей, участвующих в ведении спинальных больных, с возможностями кинезотерапии, что сможет значительно улучшить результаты лечения столь тяжелого контингента, предупредить ряд последствий и осложнений травмы.

При позвоночно-спинномозговой травме повреждающий агент с большой силой вызывает механическое повреждение позвоночника и/или содержимого позвоночного канала (спинного мозга, его оболочек и сосудов, спинномозговых нервов). Повреждение возникает не только в месте приложения силы, но и на расстоянии вследствие нарушений в сосудистом коллекторе (стазы, тромбозы, расстройства микроциркуляции). Иногда зона ишемии распространяется на довольно большую территорию.

Клиническая картина позвоночно-спинномозговой травмы включает следующие нарушения:

- 1) Моторные - параличи или парезами с изменением тонуса мышц и сухожильных рефлексов. В результате этого существенно страдают функции опоры, ходьбы и хватания, формирование сложных сочетаний движений.
- 2) Сенсорные - выпадение чувствительности, в том числе мышечно-суставного чувства.
- 3) Трофические - мышечные гипо- и атрофии, пролежни, трофические язвы.
- 4) Тазовые расстройства по типу задержки или недержания отправления, половая дисфункция.

Степень манифестации симптомов зависит от уровня травмы по длиннику и поперечнику спинного мозга, клинической формы повреждения, характера, тяжести и обширности его. Повреждение спинного мозга может быть полным и частичным. Полное

нарушение проводимости спинного мозга наступает в результате его анатомического перерыва. При этом отмечаются грубые дефекты функций органов, иннервация которых осуществляется сегментами спинного мозга. Клиническая картина частичного повреждения спинного мозга будет зависеть от того, какая зона спинного мозга поперечнику пострадала. Здесь выделяют передне-боковые, задне-боковые и задне-столбовые синдромы.

Выделяют следующие формы спинномозговых повреждений: сотрясение, ушиб, морфологический перерыв, сдавление, гематомиялия. Необходимо также иметь представление о периодизации позвоночно-спинномозговой травмы, которые отражают динамику деструктивных и восстановительных процессов:

- 1) острый период – первые 2-3 суток;
- 2) ранний период – 2-3-я неделя;
- 3) промежуточный период – 3-4-й месяцы;
- 4) поздний период – от 3-4 месяца до 2-3 лет после травмы.
- 5) резидуальный период – через 2-3 года после травмы.

### **Обоснование кинезотерапии в двигательной реабилитации больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму**

Трудной задачей является восстановление утраченных после спинальной травмы функций. Это связано прежде всего с теми морфологическими изменениями, которые происходят в повреждённых тканях:

- 1) процессы глиоза в области разрыва спинного мозга;
- 2) формирование полостей в повреждённой зоне;
- 3) расстройства гемодинамики в области повреждения, что задерживает рост и миелинизацию регенерирующих аксонов.

Тонизирующие физические упражнения позволяют уменьшить это торможение. Регулярное систематическое многократное повторение упражнений возбуждает соответствующие двигательные клетки коры и удерживает их в состоянии функциональной активности. Физические упражнения выводят на новый уровень обменно-энергетические процессы в мышцах, способствуют усилению кровообращения.

#### Общие задачи кинезотерапии в клинике повреждений спинного мозга:

- профилактика застойной пневмонии;
- профилактика пролежней;
- профилактика трофических изменений кожи пораженных конечностей;
- восстановление бытовых навыков, сохранение функциональной полноценности здоровых конечностей;
- улучшение психоэмоционального состояния больного.

#### Специальные задачи в клинике повреждений спинного мозга:

- устранение мышечных дистоний с целью предупредить появление мышечных контрактур, устранить перерастяжение периферических нервов;
- предупреждение появления либо уменьшение выраженности патологических глубоких рефлексов, синкинезий, трофических изменений мышц, связок, фасций, апоневрозов, суставных поверхностей, мышечно-суставных контрактур, вынужденного положения конечностей;
- сохранение функциональной подвижности суставов в денервированных конечностях;
- стабилизация равновесия, улучшение координации с дифференцировкой заместительных и целенаправленных движений;
- компенсация двигательной функции по типу нейромоторного перевоспитания мышц в случаях грубого повреждения, когда восстановление невозможно.

В каждом периоде травматической болезни спинного мозга кинезотерапия имеет свои особенности. Они касаются цели, выбора комплекса движений, темпа, их объема и силы, а также количества частной и общей нагрузки.

Ввиду того, что активность саногенетических механизмов реституции и регенерации максимально выражена в ранней стадии спинальной травмы, уже в первые дни после травмы или стабилизирующей операции применяется дыхательная гимнастика, лечение положением, лечебная гимнастика. К концу 1-й недели после травмы назначается лечебный массаж, приёмы которого обусловлены тонусом мышц. В это же время вводится ранняя тренировка ортостатической функции с применением поворотного стола-вертикализатора. Важно помнить, что при ранней двигательной активации больного недопустимы перегрузки.

В промежуточном периоде травматической болезни кинезотерапия ориентирована на функциональную реституцию. Занятия усложняются, увеличиваются параметрические показатели - сила, амплитуда и скорость упражнений. Усиление афферентной сигнализации с периферии способствует перестройке интегративной деятельности спинного мозга. Повышение активности центров различной модальности в процессе реинтеграции ведет к увеличению потока эфферентных импульсов.

Поздний период травматической болезни спинного мозга требует сложной коррекции стимулирующих, перестраивающих и нормализующих афферентную импульсацию воздействий, направленных на викарное замещение. Наиболее адекватными терапевтическими мероприятиями при этом будут те, которые усиливают поступление возбуждающих импульсов и блокируют тормозные. При спастических параличах и парезах первоочередными являются приемы, устраняющие или уменьшающие дисбаланс мышц-антагонистов. При вялых парезах ведущее значение будут иметь усиление афферентации с проприорецепторов, стимулирующие занятия, регуляция позы.

При частичных повреждениях спинного мозга, когда некоторые проводники сохранены, включение дополнительных интернейронов при образовании новых рефлекторных реакций взамен утраченных обеспечивает развитие движений в объеме, достаточном для функционального восстановления.

В резидуальной стадии травматической болезни кинезотерапия закрепляет достигнутый уровень двигательной активности и приспособление больного к имеющемуся дефекту.

Восстановление движений в кистях представляет собой сложнейшую задачу. Движения в кистях имеют ряд особенностей:

- 1) наиболее координированные и тонкие по структурному рисунку;
- 2) имеют высокую функциональную значимость;
- 3) в реабилитации больных с повреждением шейного отдела спинного мозга восстановление моторной активности в кистях играет первостепенную роль на всех этапах лечения.

Применение кинезотерапии как дифференцированной системы использования движений в лечебных целях, применяемых в соответствующих сочетаниях и определенной последовательности, позволяет избирательно воздействовать на денервированные и измененные мышцы. Эффект обеспечивается восстановлением или реконструкцией утраченных функций, замещением их другими или формированием новых с помощью ортотехники.

### **Лечебная гимнастика**

Среди всех видов лечения движением лечебная гимнастика является ведущим средством восстановления здоровья для больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму. Дифференцированный подход к выбору вида упражнений ориентирован по виду паралича, срокам травмы, степени компенсации больного, по принципу этапности и индивидуализации лечения. При этом для выполнения упражнений в парализованных конечностях могут использоваться облегчающие положения и различные вспомогательные приспособления.

Все методы лечебной гимнастики у больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы можно сгруппировать таким образом:

1. Мобилизующие упражнения проводятся обычно в форме утренней гигиенической гимнастики с элементами дыхательной гимнастики и силовых упражнений. Основные физические усилия при этом приходятся на здоровые мышцы, денервированные мышцы включаются в работу пассивно - самим больным или с помощью инструктора.
2. Разработка произвольных движений в отдельных суставах конечности путем воспитания активного регулирования мышечного напряжения, расслабления и

реципрокных сокращений мышц-антагонистов данного сегмента конечности. Локальные задачи данного вида тренировок - увеличить объем и силу в определенной мышце или группе мышц, стимулировать восстановление движений в них. Аналитическая гимнастика включает приёмы идеомоторных упражнений, динамические тренировки отдельных мышц в изотоническом режиме.

3. Корректирующая гимнастика у больных с травматической болезнью спинного мозга применяется в качестве лечения положением и функциональных приёмов. В том и в другом случае задача состоит в коррекции деформаций, уменьшении мышечного гипертонуса и гиперспастичности, усилении ослабевших и растянутых мышц до нормальной мышечной изотонии, формировании правильных координаторных отношений, борьбе с патологическим двигательным стереотипом.

### Лечение положением

Применяется как в ранний, так и в поздний периоды травматической болезни спинного мозга, осуществляется в двух видах - деконтракции и протезирования.

1. *Деконтракция* проводится путем придания больному положения, противоположного патологической позе и деформации. Упражнения проводятся в зависимости от того, в какой степени порочная поза усиливается при смене положения тела и при комбинированном движении. При лечении положением используют укладки и фиксации.

Укладки - это придание определенных поз больному в положении лежа, виды укладок: облегчающие (используют при пролежнях), средне-физиологические (обычное положение больного в постели на спине или на животе с несколько разведенными ногами) и корректирующие (с исправлением порочных поз и контрактур).

Фиксация - это иммобилизация с относительной неподвижностью отдельного звена конечности или тела. При вялых параличах, когда отмечаются расстройства реципрокного характера, рекомендуется средне-физиологическое положение конечностей с тем, чтобы ослабленные мышцы не перерастягивались, а суставы не подвергались деформации. В случаях спастических параличей используют методы укладок с жесткой фиксацией. При лечении положением с подбинтовкой шин и лонгет необходим постоянный контроль за состоянием подлежащих тканей.

2. *Протезирование*. Клинические особенности развития травматической болезни спинного мозга, эффективность восстановительных мероприятий и исходы лечения во многом зависят от вида и качества протезно-ортопедических изделий. Протезные устройства помогают обеспечить вертикальную устойчивость и выработать координационные движения для обучения ходьбе. Из протезных изделий используют корсеты, фиксирующие пояса,

различной конструкции аппараты для ходьбы - замковые, беззамковые, шинно-гильзовые, а также корригирующую ортопедическую обувь.

### Функциональная гимнастика

1. *Общеукрепляющая лечебная гимнастика.* Данный вид кинезотерапии решает общие задачи, которые ставятся при лечении движением. Такие упражнения включают во все гимнастические комплексы в чередовании со специальными мероприятиями. Общеукрепляющая гимнастика в форме неспецифических элементарных гимнастических упражнений общего характера направлена на активацию сердечно-сосудистой системы, дыхания, улучшение обменно-эндокринных и вегетативных функций. Постепенно в ходе занятий общеукрепляющие упражнения заменяют специальными. Важно то, что направленные гимнастические мероприятия по моторно-висцеральным рефлексам стимулируют деятельность внутренних органов.

2. *Дыхательная гимнастика.* Цель - способствовать уменьшению застойных явлений в легких путем освобождения бронхов от скопившегося секрета и повышения легочной вентиляции. Дыхательные нарушения особенно часто возникают у больных с травмой шейного отдела позвоночника и спинного мозга. Поэтому дыхательную гимнастику следует включать в лечебные комплексы у всех больных с высокой локализацией повреждения.

3. *Лечебная гимнастика при нейрогенных расстройствах мочеиспускания.* Основная цель гимнастических упражнений при спинальных нарушениях мочеиспускания - способность нормализации функций сфинктерного аппарата мочевого пузыря. В лечебный комплекс входят упражнения для мышц брюшного пресса, спины, промежности, а также упражнения с брюшным дыханием, напряжением мышц живота, разнообразными движениями ног.

4. *Лечебная гимнастика при моторной кишечной дисфункции.* При атоническом кишечном синдроме применяются упражнения для брюшного пресса, выполняемые в быстром темпе, позные статические упражнения, пассивно-активные сгибания и разгибания ног.

5. *Координационная гимнастика* направлена на воспитание физиологичных координационных соотношений между разными группами мышц и формирование целостных двигательных актов. Выработка ритмичных координированных движений заключается в соблюдении следующих приемов: регулярной систематической отработки активного сгибания-разгибания, отведения-приведения и ротации конечностей; чередования медленных и быстрых диагональных движений; отработки однонаправленных и разнонаправленных симметричных движений.

6. *Функциональная гимнастика кисти.* Движения кисти обеспечиваются не только собственными мышцами, но в порядке координации мышечной работы также сокращением других мышц, анатомически автономных.

7. *Тренировка пространственного перемещения.* Обучение ходьбе начинается с переводом больного в вертикальное положение. Обучение больного пространственному перемещению следует начинать только после достижения им функционально значимых произвольных напряжений в мышцах, обеспечивающих как статику, так и кинематику. Занятия проводят поэтапно, при этом используют фиксирующие аппараты и дополнительные средства опоры:

*1-й этап* - перевод больного в вертикальное положение.

*2-й этап* - постановка больного на ноги в аппаратах за гимнастическими брусками.

*3-й этап* - отработка разноплановых движений ногами. Учитывая, что в будущем при ходьбе больному придется пользоваться подручными средствами, включают упражнения на укрепление мышц плечевого пояса: одновременный перенос двух ног вперед и назад в упоре на руки.

*4-й этап* - выработка динамического стереотипа ходьбы.

*5-й этап* - обучение передвижению с подручными средствами.

*6-й этап* - передвижение с подручными средствами в усложненных условиях.

*7-й этап* - безаппаратная ходьба.

На всех этапах вертикализации больных с позвоночно-спинномозговой травмой должны широко применяться роботизированные системы реабилитации Носома:

- Роботизированная терапия на комплексе Lokomat дает возможность проведения интенсивной локомоторной терапии с обратной связью.
- Точная динамическая поддержка массы тела оптимизирует физиологическую тренировку ходьбы
- Специально созданная динамическая подвесная система позволяет равномерно разгрузить массу тела пациента, способствуя тем самым созданию условий для более физиологичной ходьбы и оптимальной сенсорной стимуляции.
- Возможность корректировать значения разгрузки массы тела позволяет проводить тренировки детей и пациентов с небольшим весом.
- Автоматизирование процесса подъема пациента, разгрузки его массы позволяют оперативно регулировать тренировочное занятие.
- Уровень поддержки массы тела может быть точно задан для нужд каждого пациента, гарантируя оптимальные условия тренировки.
- При использовании Lokomat, даже при проведении интенсивной двигательной терапии у «проблемных» пациентов, тренировочную сессию в состоянии проводить всего один специалист.

#### Приспособительная гимнастика

Если в ранний период травматической болезни спинного мозга лечебная гимнастика направлена на воспитание двигательной функции, то в поздний период она решает

принципиально другие задачи. Методика обучения должна учитывать особенность двигательных нарушений, соотношение пораженных и сохранных мышц, наличие контрактур и деформаций.

### **Кинезотерапия в специальных условиях**

Эффективность кинезотерапии значительно возрастает, если занятия дополняют упражнениями с гимнастическими снарядами и предметами: скользящие поверхности, подвесные системы (петля, гамак, подвес-укладка, блоки, эластичные тяги), гимнастическая палка, булава, мячи, гантели, гири, эспандеры, ручная лестница, наборы мелких предметов, батут, опорные приспособления, поплавки, ортостенд. Гимнастические снаряды способствуют развитию пластичности, точности, согласованности и координации движений, повышают общую подвижность, при этом возрастает и физиологическая нагрузка.

### **Лечебная гимнастика в воде**

Гимнастические упражнения в воде, или гидрокинезитерапия, в практике восстановительного лечения больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму, занимает важное место. Преимущества гидрокинезитерапии:

- 1) Гимнастика проводится в антигравитационных условиях, когда самые минимальные мышечные сокращения способны вызвать полный объем движений в паретичных конечностях.
- 2) Вода естественным образом оказывает сопротивление движению. Поскольку это сопротивление действует мягко, оно легче преодолевается мышцами, при этом мышцы испытывают тренирующее влияние.
- 3) Давление воды на грудную клетку оказывает сопротивление вдоху, но способствует выдоху. Тем самым осуществляется дыхательная гимнастика и мягким щадящим образом укрепляются мышцы, участвующие в акте дыхания.
- 4) В воде работа системы кровообращения протекает более напряженно, что требует дополнительных энергозатрат, а при выполнении двигательных упражнений в упругой среде за счет увеличения преодолеваемой работы эти показатели еще более повышаются. Таким образом, повышается работоспособность и физическая выносливость, что необходимо для проведения остальных реабилитационных мероприятий.

Можно выделить 3 методических подхода в применении гимнастики в воде: 1) гимнастика для отдельных конечностей и их сегментов в ванне; 2) гимнастика в ванне; 3) гимнастика и обучение ходьбе в бассейне.

### **Механотерапия**

Под механотерапией подразумевается выполнение гимнастических упражнений для развития движений в отдельных суставах с помощью различных аппаратов.

Механизмы лечебно-восстановительного действия механотерапии:

- 1) Активация проприоцепторов вызывает рефлекторные сдвиги в вегетативной нервной системе, возбуждение корковых зон двигательного анализатора, оказывает широкое влияние на организм в целом.
- 2) По механизму моторно-висцеральных и моторно-кожных рефлексов усиливается кровообращение в тренируемой конечности.
- 3) Цикличность мышечной деятельности во время занятий совершенствует произвольную регуляцию сокращения и расслабления мышц, изменяет мышечную силу.
- 4) Механотерапевтические тренировки обеспечивают возможность механического растяжения мягких тканей при мышечной спастичности.
- 5) Разработка суставных контрактур.
- 6) Функциональное восстановление кисти и пальцев.

### **Лечебный массаж**

Значение массажа в терапии спинальных повреждений трудно переоценить. Составные элементы механизма его действия как нельзя лучше отвечают целям и задачам восстановительного лечения.

Массаж оказывает на организм разнообразное влияние:

1. Рефлекторное действие.
2. Гуморальный фактор.
3. Механический фактор.

Лечебный массаж, применяемый у больных травматической болезнью спинного мозга, можно разделить на 4 основные группы: классический ручной массаж, сегментарный массаж, точечный массаж, аппаратный массаж (механический, вибрационный, пневмомассаж, гидромассаж).

### **Эрготерапия**

#### Обучение бытовым навыкам и самообслуживанию

Среди больных, перенесших позвоночно-спинномозговую травму, только 5-10% могут обслуживать себя, 20-30 % обслуживают себя частично, у остальных возможность самообслуживания утрачена полностью. В острой стадии раннего периода травматической болезни спинного мозга лишь больные с низким уровнем травмы и нижним парапарезом способны частично к элементарному самообслуживанию, у остальных такая способность утрачена.

Роль эрготерапии в реабилитации спинальных больных:

- 1) высокая социальная значимость,
- 2) снижает зависимость больного от окружающих

- 3) позволяет выполнять некоторые рабочие операции,
- 4) оказывает важное психотерапевтическое влияние на больного, способствует формированию его активных установок на лечение.

Такое восстановление возможно на основе достигнутого уровня двигательной активности. К нему приступают не ранее 3-4 мес после травмы, когда достигнут определённый уровень физической подготовленности и адаптации. В противном случае неуспех может только нанести дополнительную психическую травму больному, снизить активную позицию в занятиях или вовсе вызвать отказ от них.

Для тренировок функциональных движений в кистях рук применяют учебно-тренировочные стенды с закрепленными на них предметами, с которыми предстоит больному общаться в быту (водопроводный кран, телефон, штепсель, различные замки, задвижки, застежки и т. п.). От степени овладения этими манипуляциями зависит переход к тренировкам функции тонкого захвата, обеспечивающей застегивание пуговиц, шнуровку, завязывание. Первоначально занятия также следует проводить на стендах или макетах (лиф с набором пуговиц различного диаметра, корсет, ботинок). Овладев этими движениями, больной может уже самостоятельно одеваться. Одновременно проводятся тренировки в проведении простейшего туалета - умывание, чистка зубов, причёсывание, бритьё.

Следующим этапом тренировок является восстановление навыка письма. При этом для обучения применяют ручки, карандаши, фломастеры с утолщенным корпусом, оснащенные ремненными креплениями и кольцевым приспособлением. Многие больные в процессе занятий переходят к обычным письменным принадлежностям.

### Трудотерапия

Трудотерапия является одним из наиболее действенных средств восстановительного лечения. Однако такую роль в терапевтическом арсенале этот вид лечения может сохранить лишь при разумном подходе к его применению. Использование труда в лечении представляет собой патогенетическое воздействие, восстанавливающее нарушенные двигательные функции. В сущности своей трудотерапия является лечебной гимнастикой, включающей трудовые движения.

Трудовая деятельность, нацеленная на результат, закрепляет достигнутые движения, отрабатывает их комплексно, используя движения в качестве физиологического стимулятора, способствует увеличению амплитуды движений, выработке автоматизма, снижению мышечной ригидности, повышению силы мышц и их пластичности. В процессе выполнения тех или иных работ контакт с разнохарактерными материалами, отличными друг от друга по форме, объёму, упругости, стимулирует восстановление чувствительности. Различные трудовые процессы включают мышцы в работу с разной степенью активности. Поэтому при назначении трудотерапии следует специально подбирать трудовые операции с

учетом биомеханических особенностей той или иной технологии, ориентируясь на функциональный дефект, учитывая клинические особенности случая и двигательные возможности больного.

Объем и интенсивность трудовых движений наращивают постепенно. Восстановление утраченных функций способом использования дифференцированных видов труда в основных своих положениях сводится к следующему. Лечебные трудовые процедуры разделяют: по силовой нагрузке, целенаправленности, степени включения в работу тех или других мышц. Трудовые операции могут быть облегченными, с обычной силовой нагрузкой и с увеличенной нагрузкой. Трудовые процессы, выполняемые в изометрическом режиме, увеличивают силу мышц. Процессы, связанные с частым повторением движений слабой интенсивности, повышают выносливость.

При спастических парезах целесообразно выбирать трудовые операции, при которых исключались бы статические нагрузки, а при вялых парезах изометрические напряжения проводились бы одновременно или попеременно с движениями. При этом на первом этапе занятий (облегченные процедуры) необходимо применять операции, не требующие тонкой координации. К занятиям трудотерапией целесообразно приступать в конце подострой стадии раннего периода или в начале хронической стадии позднего периода травматической болезни спинного мозга, когда уже достигнуты минимальный объем активных движений в паретичных конечностях и достаточный уровень самообслуживания. Лечебные программы по трудотерапии составляют строго индивидуально с включением в работу тех или других мышц при различных видах трудовой деятельности и на основании биомеханического анализа дефекта функций в каждом конкретном случае.

Главным критерием эффективности реабилитации может быть только функциональное восстановление, полное либо частичное. Только активная тактика может обеспечить успех реабилитации больных травматической болезнью спинного мозга. Эффективность кинезотерапии повышается, если она применяется в комплексе с физическими методами лечения и медикаментозными средствами направленного действия. Восстановление утраченных, функций под влиянием кинезотерапии достижимо только у больных с устраненной компрессией спинного мозга, восстановленной анатомической целостью позвоночного канала и стабилизацией позвонков. В остальных случаях возможно лишь приспособление к дефекту.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белова А.Н. Нейрореабилитация. – М.: Антидор, 2003. – 734 с.
2. Довгань В. И., Темкин И. Б. Механотерапия.- М.: Медицина, 1982.- 126 с.

3. Каптелин А. Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии.- М.: Медицина, 1986.- 221 с.
4. Карепов Г. В. ЛФК и физиотерапия в системе реабилитации больных травматической болезнью спинного мозга. К.: Здоровья, 1991.
5. Перльмуттер О.А. Травма позвоночника и спинного мозга. – Н.Новгород, 2000. – 476 с.
6. Шлапак И.П., Баран Ю.В., Лисянский М.С. Спинальная травма: патофизиологические и клинические аспекты // Український медичний часопис. – 2002, №5 (31). – С. 39-44.
7. American Spinal Injury Assosiation: international standarts for neurological classification of spinal cord injury. – Chicago, American Spinal Injury Assosiation, 1992.