

делена до пункции. При травматическом выпоте не наблюдается повышения местной температуры, при ревматизме отмечается повышение температуры на 1,5—2,5° над проекцией сустава за счет расширения ворсин в умеренно воспаленных мембранах. В случаях инфекционного воспаления, когда, как мы знаем, капилляры резко расширены, резко увеличенные ворсины гиперемированы, наблюдается повышение температуры на 3—6°, и воспаление выходит за границы сустава.

Контактная термография упрощает выявление травм препателлярной сумки, возникающих довольно часто. При повреждениях *lig. longitudinale*, которые также встречаются нередко, до сих пор оставался дискуссионным вопрос в отношении как диагностики, так и лечения. Метод кожной термографии дает возможность обойтись без боковых снимков в различных искусственных позициях, потому что позволяет дифференцировать повреждение каждого из 3 пучков внутренней связки *lig. longitudinale*.

С помощью этого метода можно дифференцировать повреждение менисков или вызвать тенденцию его к репаративному заживлению, установить, принадлежит ли внутренняя связка к тому анатомическому «союзу», который повреждается вместе с внутренним мениском, или нет. Мы не видим непосредственно мениска или связки, но обнаруживаем воспалительную реакцию окружающих их сосудов. При дегенерации мениска эта реакция выражена слабее. В стадии настоящего воспаления — при коленном артрите — можно видеть поперечную полосу шириной в 2—4 пальца над проекцией сустава, которая и указывает на область воспаления.

Лодыжка является чуть ли не самым уязвимым участком нижних конечностей. Повреждение *lig. tibio fubulare ant* выявлялось у наших пациентов наиболее часто. Сопровождающий повреждение синовит был выражен весьма демонстративно.

Наш опыт дает возможность принять за правило, что поврежденный или воспаленный сустав должен быть иммобилизован до тех пор, пока разница температур не уменьшится до 0,8°. Затем можно начинать функциональное лечение. Контрольные замеры кожной температуры у наших пациентов мы проводили каждые 8 дней.

Повреждения в суставах Шопара и Лисфранка также с трудом поддаются диагностике как с использованием рентгенографии, так и другими методами. При составлении температурной карты с помощью кожной термографии удается очень точно определить степень повреждения и распространенность процесса.

При заболевании сосудов диагноз поверхностного тромбофлебита прост и без контактной термографии. Она не является необходимой для установления диагноза, но оказывает значительную помощь при решении вопроса о прекращении лечения, определении двигательного режима. Когда результат контактной термографии приблизится к нормальным данным, можно снять иммобилизацию и прекратить лечение.

В диагностике тромбозов глубоких вен метод кожной термографии дает возможность обнаружить тромбоз в нижней трети бедра.

Таким образом, применяя кожную термографию посредством пластин, покрытых холестерическими жидкими кристаллами, которые накладываются на пораженную область и на симметричное анатомическое образование с противоположной стороны, можно по температурной карте определить распространенность и степень патологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Csisztyakov I. G. Krisztallografija. 1963, 8. 859. — 2. Ferguson J. L. Scientific Am., 1964, 211, 76.

Поступила 31 января 1978 г.

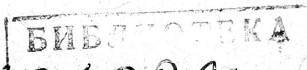
УДК 616.711.1—079.6

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ

В. И. Евсеев, А. А. Румянцева, В. С. Семенников, Л. М. Ломовцева

Казанский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии (директор — проф. У. Я. Богданович), кафедра травматологии и ортопедии (зав. — проф. А. Л. Латыпов) Казанского ГИДУВа им. В. И. Ленина, кафедра судебной медицины (зав. — проф. В. С. Семенников) Казанского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института им. С. В. Курашова

Реферат. Методом моделирования изучена биомеханика двух верхних шейных позвонков в норме и в условиях воздействия вертикально и горизонтально направленных травмирующих сил. Установлено, что определяющее влияние на биомеханику



сил данной области оказывает положение атланта относительно аксиса. Биомеханически обоснован характер повреждений атланта-аксиального сочленения и даны критерии судебно-медицинской экспертизы.

Ключевые слова: шейные позвонки, травма, судебная экспертиза.
2 иллюстрации. Библиография: 6 названий.

Повреждения шейного отдела позвоночника довольно часто становятся причиной смерти, поэтому выработка обоснованных судебно-медицинских критериев их экспертизы является важной задачей. При травмах шейного отдела позвоночника повреждения чаще возникают на уровне $C_4 - C_7$. Поэтому при судебно-медицинской экспертизе внимание сосредоточивается главным образом на этом отделе позвоночника, а верхнешейные позвонки детально не исследуются, хотя здесь могут иметь место серьезные повреждения скелета и спинного мозга.

Решению многих вопросов судебно-медицинской травматологии помогает создание моделей различных травм [3], в частности физико-математическое обоснование типичных видов повреждений [4] и построение математических моделей или алгоритмирование [2]. Повреждения первого и второго шейных позвонков методом моделирования детально не исследованы. Имеются лишь сведения о влиянии формы черепа, длины шейного отдела позвоночника и положения шеи в момент соударения на вид и характер травматизации шейного отдела позвоночника [5].

Мы изучали методом моделирования механогенез переломов и вывихов в атланта-аксиальной области применительно к запросам судебно-медицинской травматологии. Исследование проводили на 3 типах моделей: биологических, анатомических и математических.

На биологических моделях (здоровые люди и больные с повреждениями атланта-аксиальной области) производили функциональную рентгенографию позвоночника в строго боковой проекции: в положениях максимального сгибания, разгибания и в нейтральном. На скиограммах в зависимости от наклона атланта относительно аксиса строили проекции сил осевых нагрузок. Установлено, что проекция нагрузки шейного отдела позвоночника отклоняется от срединной оси тел позвонков в зависимости от угла наклона атланта относительно аксиса.

На анатомической модели (костный препарат первого и второго шейных позвонков) с помощью тензодатчика регистрировали изменение напряжения поперечной связки атланта при его наклонах относительно аксиса. Оказалось, что напряжение поперечной связки возрастает только при переднем наклоне атланта.

Результаты биологического и анатомического моделирования позволили нам создать математическую модель атланта-аксиального отдела позвоночника, которая приведена на рис. 1, где P' и P'' — силы статической нагрузки, обусловленные весом головы и силой мышц шеи, P_v — результирующая вертикальная нагрузка шейного отдела позвоночника ($P_v = P' + P''$); P_o и P_s — ее составляющие; P_o — сила осевой нагрузки, равная $P_v \cdot \cos A(B)$; P_s — сила смещения, равная $P_v \cdot \sin A(B)$; A и B — углы передне-задних наклонов атланта относительно аксиса: R — сила реакции ($R = -P_s$), соответствующая при переднем наклоне атланта напряжению поперечной связки, а при заднем его наклоне — напряжению передней дуги. Суммарная вертикальная нагрузка шейного отдела позвоночника ($P = P' + P''$) при массе головы 4,9 кг составляет 66,64 Н [6].

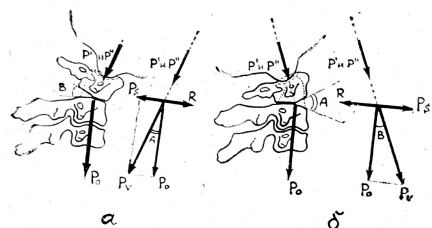


Рис. 1. Модель атланта-аксиального сочленения в сагиттальной плоскости: а — наклон атланта кпереди, б — наклон атланта кзади.

0,087—0,174 рад, а сила натяжения поперечной связки атланта (R) — от 5,29 до 11,27 Н. Постоянное действие этой силы поддерживает определенный уровень напряжения поперечной связки и обуславливает ее амортизирующую роль. При наклоне атланта кпереди от 0,226 до 0,783 рад возрастает сила натяжения поперечной связки от 14,7 до 46,06 Н, при наклоне атланта кзади от 0,226 до 0,417 рад возрастает напряжение передней дуги атланта от 14,7 до 22,54 Н.

Следовательно, основная биомеханическая особенность атланта-аксиального сочленения заключается в изменении распределения сил статической нагрузки при различных положениях атланта относительно аксиса. Несомненно, что эта биомеханическая особенность является определяющей и при действии повреждающих факторов.

Изучение механизма травмы у 73 больных с переломами и вывихами двух верхних шейных позвонков показало, что травмирующая сила была приложена вертикально или горизонтально. Травма от воздействия вертикально направленной силы возникает главным образом при падении с высоты на голову (в наших наблюдениях — с груженого воза, автомашины, при занятиях спортом, купании, при выбрасывании из машины или мотоцикла — 54 больных). Реже травму такого типа обуславливало падение тяжести на голову или удар головой при автоавариях (7 больных). Причинами травм от действия горизонтально направленной силы являлись удар затылочной областью (10 больных) и удар головой спереди при езде на мотоцикле (2 чел.).

Для расчетов сил, возникающих в атланта-аксиальной области при действии вертикальной или горизонтальной травмирующей силы, мы применили теорию удара, принятую в механике [1]. Согласно этой теории, средняя величина ударной реакции (Т) равна ударному импульсу за время соударения. С помощью формул математического расчета ударной реакции было установлено, что если масса тела равна в среднем 70 кг, а время соударения — около 0,1 с, то при падении с высоты роста человека ударная реакция составит 3920 Н·м, с высоты 10 м — 9604 Н·м, при непосредственном ударе головой — 666,4 Н·м. Схема действия вертикально и горизонтально приложенных травмирующих сил приведена на рис. 2.

Действие вертикальной травмирующей силы (Тс, см. рис. 2, а) вызывает увеличение общей нагрузки на шейный отдел позвоночника (P_v), а следовательно, и ее составляющих (P_s и P_o), величина которых зависит от угла наклона атланта относительно аксиса.

При непосредственном вертикальном ударе головой (например, о крышу автомашины при подбрасывании или переворачивании ее), в случае переднего наклона атланта от 0,226 до 0,783 рад максимальную нагрузку (от 147,0 до 460,6 Н) испытывает его поперечная связка, что может явиться причиной переднего вывиха атланта с разрывом его поперечной связки (транслигаментозный вывих) или переломом зуба (трансдентальный вывих).

При вертикальном падении на голову с высоты роста человека и более (до 10 м) в случае переднего наклона атланта нагрузка поперечной связки возрастает от 882,0 до 6722,8 Н, а осевая нагрузка — от 2744,0 до 9354,1 Н. Следовательно, создаются условия для трансдентального или транслигаментозного повреждения с передним вывихом атланта и травмы спинного мозга.

При наклоне головы и атланта относительно аксиса кзади значительное возрастание силы осевой нагрузки (2160,9—3841,6 Н) происходит только при падении с высоты, превышающей рост человека, причем сила осевой нагрузки оказывается приложенной на задний, более слабый, отдел суставной площадки второго шейного позвонка, что может явиться причиной перелома корня дуги аксиса со смещением его тела кпереди (так называемый «травматический спондилолистез») с возможным повреждением спинного мозга.

При значительных осевых нагрузках (3920,0—9604,0 Н), когда наклон атланта относительно аксиса отсутствует, анатомическая и биомеханическая оси шейного отдела позвоночника совпадают, контакт между первым и вторым позвонками происходит только по «гребню соприкосновения». В этих случаях становится возможным возникновение «взрывных переломов» Джефферсона (одновременных переломов передней и задней дуг первого шейного позвонка).

При горизонтальном воздействии травмирующих сил (удар затылочной или лобной областью), как представлено на рис. 2, б, где T_a — удар сзади, T_v — удар спереди, изменяется нагрузка только поперечной связки или передней дуги атланта (P_s) без изменения осевой нагрузки позвоночника (P_o). Наиболее опасным для возникновения вывихов атланта кпереди с переломом зуба или разрывом поперечной связки атланта является удар затылочной областью, а для задних вывихов атланта с переломом зубовидного отростка аксиса — удар лобной областью. Наклон атланта относительно акси-

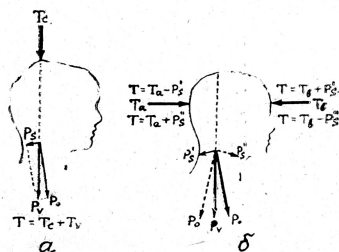


Рис. 2. Модель атланта-аксиального сочленения при воздействии травмирующего фактора: а — сила приложена вертикально, б — сила приложена горизонтально.

са существенного влияния на величину нагрузок поперечной связки, передней дуги и зубовидного отростка не оказывает, так как значение сил меняется в пределах, не превышающих 49 Н.

Таким образом, при проведении судебно-медицинской экспертизы повреждений верхнешейного отдела позвоночника можно рекомендовать следующие критерии для выяснения механизмов и обстоятельств происшествия:

1) наличие переднего вывиха атланта с разрывом его поперечной связки или переломом зубовидного отростка второго шейного позвонка говорит о том, что имели место или непосредственный удар головой при падении с высоты и наклоне головы вместе с атлантом впереди (вертикальное направление травмирующей силы), или удар затылочной областью (горизонтальное действие травмирующей силы). Уточняющим фактором является нахождение места приложения травмирующей силы;

2) перелом корня дуги второго шейного позвонка и смещение его тела впереди (травматический спондилолистез) происходят при падении с высоты и непосредственном ударе головой при наклоне головы с атлантом назад (вертикальное действие травмирующей силы);

3) одновременный перелом передней и задней дуг атланта является результатом действия силы, направленной строго по оси позвоночника без наклона головы и атланта;

4) задний вывих атланта с переломом зубовидного отростка второго шейного позвонка указывает на горизонтальное действие травмирующей силы, приложенной к лобной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агашин Ф. К. Биомеханика ударных движений. М., Физ. и спорт. 1977. — 2. Громов А. П. В кн.: Моделирование повреждений головы, грудной клетки и позвоночника. М., 1972. — 3. Громов А. П., Науменко В. Г. В кн.: Судебно-медицинская травматология. М., Медицина, 1977. — 4. Крюков В. Н. В кн.: Моделирование повреждений головы, грудной клетки и позвоночника. М., 1972. — 5. Крюков В. Н., Плаксин В. О. Суд. мед. эксперт., 1977, 4. — 6. Румянцева А. А., Евсеев В. И. Ортопед. травматол., 1977, 10.

Поступила 10 октября 1978 г.

УДК 616.727.2—08:615.849.19

ЛЕЧЕНИЕ ПЛЕЧЕ-ЛОПАТОЧНОГО ПЕРИАРТРИТА, ЭПИКОНДИЛИТА, СТИЛОИДИТА ЛАЗЕРНЫМ СВЕТОМ

М. Г. Каримов

Казанский НИИ травматологии и ортопедии (директор — заслуж. деят. науки ТАССР проф. У. Я. Богданович)

Реферат. Изучен лечебный эффект света гелий-неонового лазера у 100 больных с плече-лопаточным периартритом, эпикондилитом плечевой кости, стилоидитом лучевой кости. Установлено, что применение низкоинтенсивного лазерного света при лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата дает благоприятные результаты.

Ключевые слова: плече-лопаточный периартрит, эпикондилит, стилоидит, лазерная терапия.

Библиография: 3 названия.

На долю плече-лопаточного периартрита, эпикондилита и стилоидита приходится, по данным различных авторов [1, 3], от 6 до 14% всех ортопедических заболеваний верхних конечностей. Обусловленные различными причинами (остеохондроз шейного отдела позвоночника, травмы, скрыто протекающие ревматоидные заболевания и др.), эти патологические процессы развиваются на фоне возникающих в периартикулярных тканях дегенеративно-дистрофических изменений, приводящих к нейродистрофическим расстройствам и болевому синдрому [1, 2] и вследствие этого — к длительной нетрудоспособности.

В нашем институте с 1971 г. при лечении дегенеративно-дистрофических заболеваний опорно-двигательного аппарата применяется лазерный свет. За это время в кабинете лазерной терапии на амбулаторном лечении находилось 100 больных. Плече-лопаточный периартрит с односторонней локализацией выявлен у 46 из них