УДК 796.413.418

**ТРАВМЫ ПОЗВОНОЧНИКА В СПОРТИВНОЙ ГИМНАСТИКЕ: БИОМЕХАНИКА И ЭТИОЛОГИЯ ТРАВМ**

**Степанова Н.О., студент, Глинкин Б.Н., доцент**

*Чувашский государственный аграрный университет*

*Аннотация: Гимнастика - это физически сложный вид спорта, который требует гибкости и чрезвычайной силы верхней и нижней частей тела. Специфическая биомеханика этого вида спорта приводит к уникальному профилю травматизма. Необходимый контроль тела во время выполнения сложных элементов (кувырки, скручивания, переворачивания) требует точной техники приземления, чтобы избежать травм позвоночника и нижних конечностей. Гимнастические травмы включают травмы позвоночника, такие как спондилолиз и спондилолистез. Понимание этиологии травм, протоколов профилактики и лечения важно для успешного восстановления и возвращения в спорт.*

*Ключевые слова: спортивная гимнастика, травмы позвоночника, биомеханика, диагностика и лечение.*

**SPINAL INJURIES IN GYMNASTICS**

**Stepanova N.O., student, Glinkin B.N., docent**

Chuvash State Agrarian University

*Abstract: Gymnastics is a physically challenging sport that requires flexibility and extreme strength of the upper and lower parts of the body. The specific biomechanics of this sport leads to a unique injury profile. The necessary control of the body during the execution of complex elements (somersaults, twisting, flipping) requires precise landing techniques to avoid injuries to the spine and lower extremities. Gymnastic injuries include spinal injuries such as spondylolysis and spondylolisthesis. Understanding the etiology of injuries, prevention and treatment protocols is important for successful recovery and return to sports.*

*Key words: gymnastics, spinal injuries, biomechanics, diagnostics and treatment.*

**Биомеханика.** Гимнастические маневры приводят к уникальным нагрузкам на организм, не встречающимся в других видах спорта, предрасполагая гимнастов к определенным типам травм и специфическим потребностям в реабилитации. Гимнастические навыки используют экстремальные диапазоны движений в суставах и предполагают интенсивную нагрузку веса верхней части тела, что создает необычные нагрузки на верхние конечности суставов, а также повышенные нагрузки на позвоночник и нижние конечности во время отскока и жестких приземлений [1].

Гимнасты должны контролируемо скручиваться, вращаться и раскачиваться в воздухе, сохраняя при этом определенные положения тела [2]. Потеря контроля над их угловым моментом может подвергнуть их повышенному риску ортопедических травм. Некоторые гимнастические навыки, такие как приземление, кувырок и отскок требуют необычного напряжения по всему телу и суставам. Конкретные упражнения, такие как упражнения на бревне, прыжки в высоту и вольные упражнения, требуют полной переноски веса верхней части тела с предельным разгибанием локтя или запястья.

Сверхурочные тренировки в больших объемах могут привести к накоплению микротравм, приводящих к более серьезным травмам [2]. Например, во время обратных отжиманий сила сжатия на запястье в два раза превышает вес тела спортсмена [3]. Эта большая сила распределяется по небольшим участкам суставной поверхности, что приводит к их экстремальному перенапряжению.

Кроме того, разнообразие положений тела во время гимнастических мест увеличивает нагрузку на осевой отдел позвоночника, поскольку он постоянно переключается между крайними гиперэкстензией и гиперфлексией. Хороший контроль и гибкость нижних конечностей играют большую роль в предотвращении травм при сгибании и разгибании. Жесткие приземления во время кувырков и прыжков в высоту также оказывают сильное сжимающее воздействие на позвоночник [4]. Правильная техника приземления важна для предотвращения травм. При неправильном выполнении значительная нагрузка ложится на бедра и лодыжки, что приводит к травме нижних конечностей. Умелые гимнасты используют специфическую технику приземления по сравнению с менее профессиональными гимнастами. Правильная техника приземления включает контроль сгибания колена и бедра, тем самым уменьшая нагрузку на нижние конечности и предотвращая травму.

**Этиология травм позвоночника, методы диагностики и лечения.** Как ранее обсуждалось в разделе "биомеханика", гимнастика оказывает огромное воздействие на позвоночник, что, в свою очередь, предрасполагает спортсмена к нескольким травмам позвоночника при чрезмерной нагрузке [4].

Спондилолиз - это чрезмерное повреждениемежсуставной кости, которое возникаетлибо в результате начальной травматическоймикротрещины с последующими прогрессирующими стрессовыми переломами, либо в результате усталостногоперелома от повторяющихся перегрузок [5].

Эта травма может прогрессировать до спондилолистеза, определяемого как передний или задний перенос одного позвонка на другой (листез) [5]. У гимнастов часто развиваются двусторонние переломы межсуставной части позвонка (pars interarticularis).

Рентгенографические исследования сообщают, что частота спондилолиза в гимнастике достигает 11% от 16%; однако рентгенологические данные не всегда коррелируют клинически [6]. Спондилолиз проявляется очаговой болью в пояснице, которая возникает при разгибании и обычно иррадиирует в область ягодиц или бедер. Гимнасты будут испытывать хроническую и тупую боль в спине при выполнении упражнений, требующих гиперэкстензии и вращения поясничного отдела позвоночника, таких как подпрыгивания на руках и повороты назад, а также осевой нагрузки, такой как отскок во время прыжков и кувырков [4]. Тот спортсмен должен пройти обычное сосудисто-нервное обследование.

Диагностическая визуализация включает простые рентгенограммы, МРТ, однофотонную эмиссионную компьютерную томографию (ОФЭКТ) и компьютерную томографию [4]. Стандартные простые рентгенограммы позвоночника при сгибании и разгибании оцениваются виды на наличие признаков поражения спондилолизом или спондилолистеза.

ОФЭКТ-визуализация более чувствительна к этим поражениям. Повреждения, видимые при осмотре, но не на простых рентгенограммах, как правило, 1-летней давности и более чувствительны к консервативному лечению [4]. За положительным ОФЭКТ следует компьютерная томография позвоночника. Компьютерная томография более специфична, чем ОФЭКТ, и может быть использована в качестве прогностического предиктора успешного заживление костей [4]. Использование МРТ для диагностики спондилолиза остается спорным, поскольку данные показали, что МРТ уступает ОФЭКТ в диагностике поражений.

Существуют разногласия по поводу идеального лечения этих травм. Все стратегии лечения предполагают период отдыха продолжительностью примерно от 10 до 12 недель и отказ от дополнительных мероприятий [4]. У молодых спортсменов может быть использовано общеукрепляющее лечение. Следовательно, для хронических случаев при низкой вероятности полного заживления костей рекомендуется, чтобы стратегии ведения, направленные на контроль основных функций и возвращение к спорту, определялись симптомами пациента. Для спортсменов с симптомами начальное лечение должно включать отдых с последующей агрессивной реабилитацией. Это включает в себя повышение гибкости сгибателей бедра и четырехглавой мышцы и укрепление слабых мышц кора и подколенного сухожилия [4]. Гимнасты с неврологическим дефицитом, обострением спондилолистеза и неразрешенной болью должен быть отстранен от участия в спорте. Спортсменам с двусторонним спондилолизом со спондилолистезом или без него следует возвращаться к занятиям спортом с осторожностью и под пристальным наблюдением. У незрелых гимнасток со спондилолистезом рекомендуется делать боковую рентгенограмму каждые 6-12 месяцев для оценки прогрессирования [4].

Если первоначальное нехирургическое лечение не удается, то показана хирургическая коррекция. Процедура Бака была первой хирургической методикой, разработанной для устранения дефекта pars interarticularis. При этой методике используется фиксирующий винт поперек перелома pars interarticularis для сжатия дефекта, с добавлением костного трансплантата или без него [7]. Моршер и соавт. [8] модифицировали процедуру Бака, чтобы использовать костный трансплантат для заполнения дефекта с последующей фиксацией винтом-крючком. Альтернативно, метод Скотта включает в себя костную пластику дефекта и пропускание проволоки через поперечные отростки позвонков, чтобы прижать костный трансплантат к дефекту, способствуя стабилизации [7]. Исследуются новые малоинвазивные методы, которые сократят время послеоперационного восстановления и позволят для более быстрого возвращения к спорту. Критерии для возвращения к игре включают безболезненный диапазон движений (ROM), базовую силу и аэробную подготовленность [4].

**Заключение.** Это исследование предназначено для обзора распространенных травм, характерных для гимнастики, и соображений с точки зрения восстановления и возвращения в спорт. Этот обзор способен послужить руководством для составления оценки и дифференциального диагноза, а также составления тактики терапии и профилактики травматизма.

Список литературы /References

 1. Wolf MR, Avery D, Wolf JM: Upper extremity injuries in gymnasts. Hand Clin 2017; 33:187-197.

 2. Prassas S, Kwon YH, Sands WA: Biomechanical research in artistic gymnastics: A review. Sports Biomech 2006; 5:261-291.

 3. Koh M, Jennings L, Elliott B: Gymnastics: Role of joint torques generated in an optimised Yurchenko layout vault. Sports Biomech 2003; 2:177-190.

 4. Kruse D, Lemmen B: Spine injuries in the sport of gymnastics. Curr Sports Med Rep 2009; 8:20-28.

 5. Standaert CJ, Herring SA: Spondylolysis: A critical review. Br J Sports Med 2000;34: 415-422.

 6. Overlin AJF, Chima B, Erickson S: Update on artistic gymnastics. Curr Sports Med Rep 2011; 10:304-309.

 7. Panteliadis P, Nagra NS, Edwards KL, Behrbalk E, Boszczyk B: Athletic population with spondylolysis: Review of outcomes following surgical repair or conservative management. Glob Spine J 2016; 6:615-625.

 8. Morscher E, Gerber B, Fase J: Surgical treatment of spondylolisthesis by bone grafting and direct stabilization of spondylolysis by means of a hook screw. Arch Orthop Trauma Surg 1984; 103:175-178.