

ПОВЫШЕНИЕ РИСКА ТРАВМАТИЗМА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИЖЕНИЯ ВО ФЛОРБОЛЕ

Е.К.Бондаренко, магистрант
Веронский университет, Италия
А.Е.Бондаренко, к.п.н., доцент
УО «ГГУ им.Ф.Скорины», Беларусь

Ключевые слова: *передняя крестообразная связка, биомеханика, факторы риска.*

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы оптимизации движения во флорболе на основе оценки биомеханических положений при начальном контакте с опорой. Проведенные биомеханические исследования позволили выявить диапазон положений звеньев нижних конечностей, позволяющих выполнять движения с минимальным риском травматизма, а так же, характер изменений суставных положений, приводящие к возможности травмирования передней крестообразной связки колена игроков.

Интенсивность передвижений на жесткой опоре при игре во флорбол предполагает создание большой нагрузки на суставы нижних конечностей. Условия игры предполагают наличие «посадки» флорболиста с напряжением скелетных мышц, обеспечивающих позу спортсмена, сопоставимую с положением позы игрока в хоккее [6].

Характер движения флорболиста имеет взаимосвязь с развитием механизма адаптации скелетных мышц к условиям игровой деятельности [4]. Это предполагает организацию тренировочного процесса спортсменов с учетом функционального состояния скелетных мышц [2,5]. Организационной основой повышения работоспособности скелетных мышц и овладение оптимальных положений суставов в процессе игровой деятельности является биомеханическая оценка движения [10]. Недостаточное внимание проблеме биомеханики движений игрока может привести к травмам суставов [3,9,12].

Травма передней крестообразной связки является одной из наиболее распространенных и тяжелых травм колена среди спортсменов игровых видов спорта. Хотя существуют эффективные средства физической культуры по снижению риска травм передней крестообразной связки, частота таких травм, особенно среди молодых спортсменов, постоянно увеличивается [1,11].

Понимание причин травматизма крестообразных связок является неотъемлемой частью их предотвращения. В нескольких исследованиях была предпринята попытка изучения биомеханических факторов риска травматизма коленных суставов, определяемые проприоцепцией положения и характером жесткого взаимодействия с опорой при неправильном положении суставов относительно друг друга [7,8]. Однако, результаты этих исследований не отражают причины травматизма в биокинематической цепи бедро-голень-стопа, с напряженностью положений в коленном и голеностопном суставах.

Напряжение суставно-связочного аппарата нижних конечностей флорболистов в результате жесткого воздействия вертикальной составляющей сил реакции опоры при неправильном положении ноги в коленном суставе повышает риск травматизма передней крестообразной связки [13].

Цель работы: определение взаимосвязи кинематических положений сагиттальной плоскости бедра, колена и голеностопного сустава и риском возникновения травмы передней крестообразной связки у игроков во флорбол.

В исследовании анализировались биомеханические параметры сгибания бедра и голеностопного сустава при начальном контакте с опорой, диапазоны движения бедра и голеностопного сустава, а также, пиковые моменты внешнего сгибания колена и бедра.

В течение 2018 года проводилась видеосъемка движений профессиональных игроков во флорбол чемпионата Италии, а также любительских команд. Анализ кинематических положений в суставах нижних конечностей проводился по 912 видеограммам движений на опоре в положении «посадки», с помощью программного обеспечения «KinoVea». Фаза «посадки» фиксировалась в момент, когда сила реакции опоры, определяемая посредством программного обеспечения «Physical ToolKit», превышала 20 Н.

Положение звеньев тела спортсмена при «посадке» на опоре с меньшим сгибанием бедра и большим пиковым моментом сгибания колена во внешнем положении, по нашему мнению, связано с увеличением риска травмы передней крестообразной связки. В то же время, более высокое сгибание сустава нижней конечности во время «посадки», может привести к более высокому поглощению энергии в скелетных мышцах и меньшей передаче энергии пассивным элементам коленного сустава. Ограниченное движение сагиттальной плоскости также может быть связано с повышенной нагрузкой на фронтальную плоскость биокинематической цепи.

Был выявлен оптимальный диапазон сгибания коленного сустава в момент начального контакта с опорой. Отклонение от этого оптимального диапазона в момент постановки на опору приводит к пиковому напряжению четырехглавой мышцы бедра, что значительно увеличивает риск травмы передней крестообразной связки.

В течение проведенных исследований из 912 видеограмм начального контакта с опорой было зафиксировано 73 критических положения в коленном суставе, из которых 19 привели к травме передней крестообразной связки разной степени тяжести, что составило 26%.

Результаты исследования показали, что недостаточное сгибание бедра и большее сгибание-разгибание бедра в коленном суставе в пиковые моменты напряжения постановки на опору, связаны с повышенным риском травмы передней крестообразной связки у флорболистов. Игроки, которые приземлились с меньшим, либо большим углом сгибанием бедра в коленном суставе относительно оптимального диапазона имели повышенный риск травмы передней крестообразной связки по сравнению с игроками, угол коленного сустава которых в момент касания опоры соответствовал должному. Это доказывает, что движение в сагиттальной плоскости бедра и колена оказывают влияние на риск травмы передней крестообразной связки.

Чрезмерное движение бедра во фронтальной плоскости или поперечной плоскости способствует вальгусному движению коленного сустава и, соответственно, к высокой нагрузке на колено.

Литература

1. Башкиров В.Ф. Профилактика травм у спортсменов / В.Ф. Башкиров. - М. : Физкультура и спорт, 1987. - С.3-55.
2. Бобарико Р.И. Подготовка вратарей в хоккее на льду с учетом анализа функционального состояния скелетных мышц / Р. И. Бобарико, К. К. Бондаренко, А. Е. Бондаренко / Актуальные проблемы в области физической культуры и спорта. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию ФГБУ СПбНИИФК (27-28 сентября 2018 года). В 2 т., т.1. – СПб: ФГБУ СПбНИИФК, 2018. – С. 10-13.
3. Болотов Д. А. Травмы коленного сустава в баскетболе и других видах спорта. «Колено прыгуна» / Д. А. Болотов, Д. В. Матвеев // Мануальный терапевт. 2010. № 4. - С. 59–69.
4. Бондаренко К. К. Эффективность управляющих систем организма хоккеистов при адаптации к мышечной деятельности / К. К. Бондаренко, А. С. Малиновский // Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. – Гомель: ГГУ, 2005. – № 4(31). – С. 102-107.
5. Бондаренко К. К. Индивидуально-типологические особенности энергетического обеспечения двигательной деятельности хоккеистов / К. К. Бондаренко, А. С. Малиновский // Известия Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. – Гомель: ГГУ, 2003. – № 4(19). – С. 114-123.
6. Бондаренко К.К. Кинематические параметры положения коленного сустава при скольжении на лезвии конька / К.К. Бондаренко / Современные технологии физического воспитания и спорта в практике деятельности физкультурно-спортивных организаций: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции и Всероссийского конкурса научных работ в области физической культуры, спорта и безопасности жизнедеятельности. 26 апреля 2019 года / Под общ. ред. доц. А.А. Шахова – Елец: ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», 2019. – С. 231-234.
7. Бондаренко К.К. Определение проприоцептивности суставных положений нижних конечностей хоккеистов / К. К. Бондаренко, Р. И. Бобарико / Современные проблемы физической культуры, спорта и молодежи Материалы V региональной научной конференции молодых ученых. Под редакцией А.Ф. Сыроватской. 2019. - С. 65-68.
8. Бондаренко К. К. Рациональность передвижений хоккеистов в зависимости от проприоцепции коленных суставов / К. К. Бондаренко, А. Е. Бондаренко / Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании подрастающего поколения : Материалы IX Всероссийской научнопрактической конференции. М.: Изд-во «Первый том», 2019 –501-504
9. Гиршин С.Г. Коленный сустав (повреждения и болевые синдромы) / С.Г. Гиршин, Г.Д. Лазишвили. М.: НЦССХ им. А.М. Бакулева РАМН, 2007. 352 с.
10. Бондаренко К. К. Эффективность подготовки вратарей в хоккее на льду, на основе биомеханического анализа скелетных мышц / К. К. Бондаренко, Р. И. Бобарико, А. Е. Бондаренко / Научно-методическое обеспечение физического воспитания и спортивной подготовки студентов вузов [Электронный ресурс] : материалы междунар. науч.- практ. конф., Респ. Беларусь, Минск, 1–2 нояб. 2018 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. А. Коледа (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2018. – С. 307-310.
11. Бондаренко К. К. Адекватность физической нагрузки вратарей в хоккее на льду на основе биомеханического анализа скелетных мышц / К. К. Бондаренко, С. В. Шилько, Р. И. Бобарико, В. В. Магдеев / Игровые виды спорта: актуальные вопросы теории и практики [Текст] : сборник научных статей 1-й Международной научно-практической конференции, посвященной памяти ректора ВГИФК Владимира Ивановича Сысоева (г. Воронеж, 23—24 октября 2018 г.) / редкол.: А. В. Сысоев [и др.]. — Воронеж: Издательскополиграфический центр «Научная книга», 2018. — С. 381-385.
12. Boden B. P. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury / B. P. Boden, G. S. Dean, J. A. Feagin, W. E. Garrett. – 2000. №23(6). – P. 573–578.
13. Bondarenko K. K. Programming training process hockey goalies based on an assessment of psychophysical states of athletes / К. К. Bondarenko, А. Е. Bondarenko, R. I. Babariko / Актуальні проблеми медико-біологічного забезпечення фізичної культури, спорту та фізичної реабілітації (присвячена пам'яті професора О.В. Пешкової) // Збірник статей III Міжнародної науковопрактичної інтернет-конференції. – Харків : ХДАФК, 2017. – С. 252-257.