ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПРОФИЛАКТИКА МЫШЕЧНЫХ ТРАВМ В ЭЛИТНОМ ФУТБОЛЕ

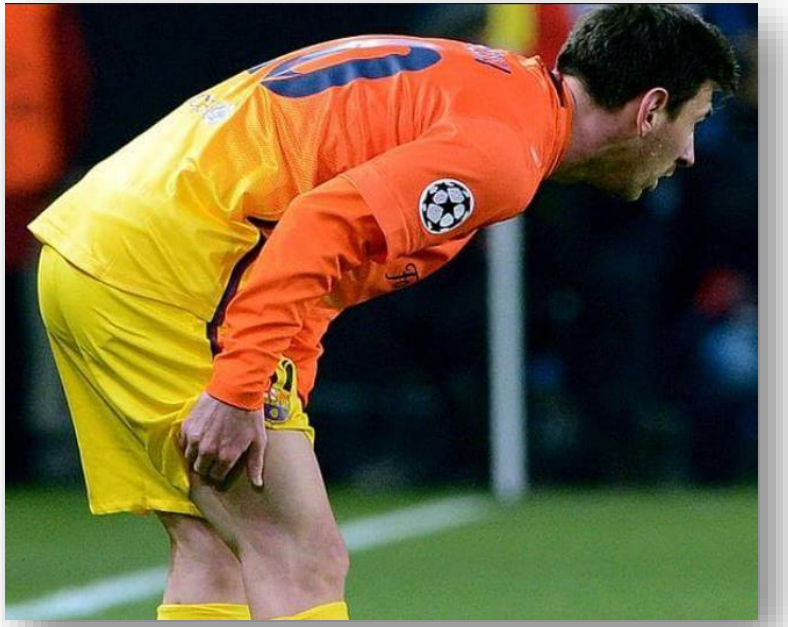
ОМИД ЭТЕМАД АРРОЙО
Физиотерапевт ПФК ЦСКА МОСКВА

Москва 2023

ВВЕДЕНИЕ

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- Футбол становится все более высокоинтенсивным
- Это приводит к увеличению числа мышечных травм
- Это является проблемой и для:
  - Тренеров по физической подготовке
  - Медицинского штаба
  - Руководства тренерского штаба

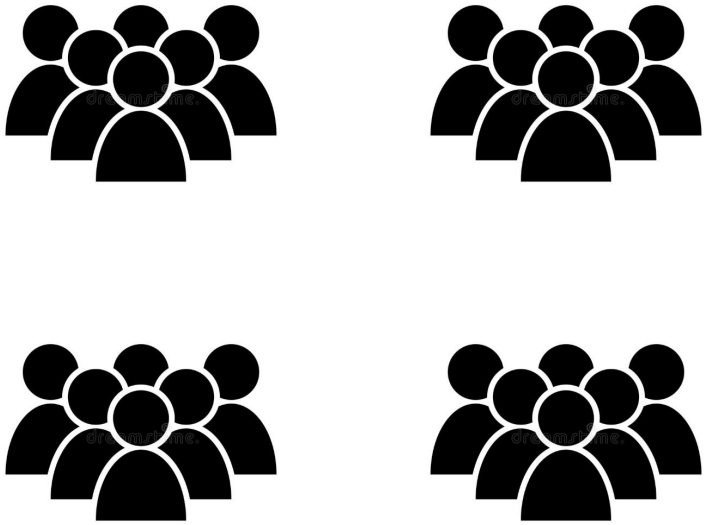


Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study Martin Hägglund,1,2 Markus Waldén,2,3 Henrik Magnusson,1,2 Karolina Kristenson,2,3 Håkan Bengtsson,2 Jan Ekstrand2,3

ОБЩЕЕ ИССЛЕДОВАНИЕ :

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- Знание эпидемиологии команд-конкурентов, является крайне важным



- Мы сможем проследить тенденции, чтобы сравнить их с данными по нашей команде
- Как только мы это выявим- можно определить возможные факторы риска в нашей команде

ТЕНДЕНЦИЯ:

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

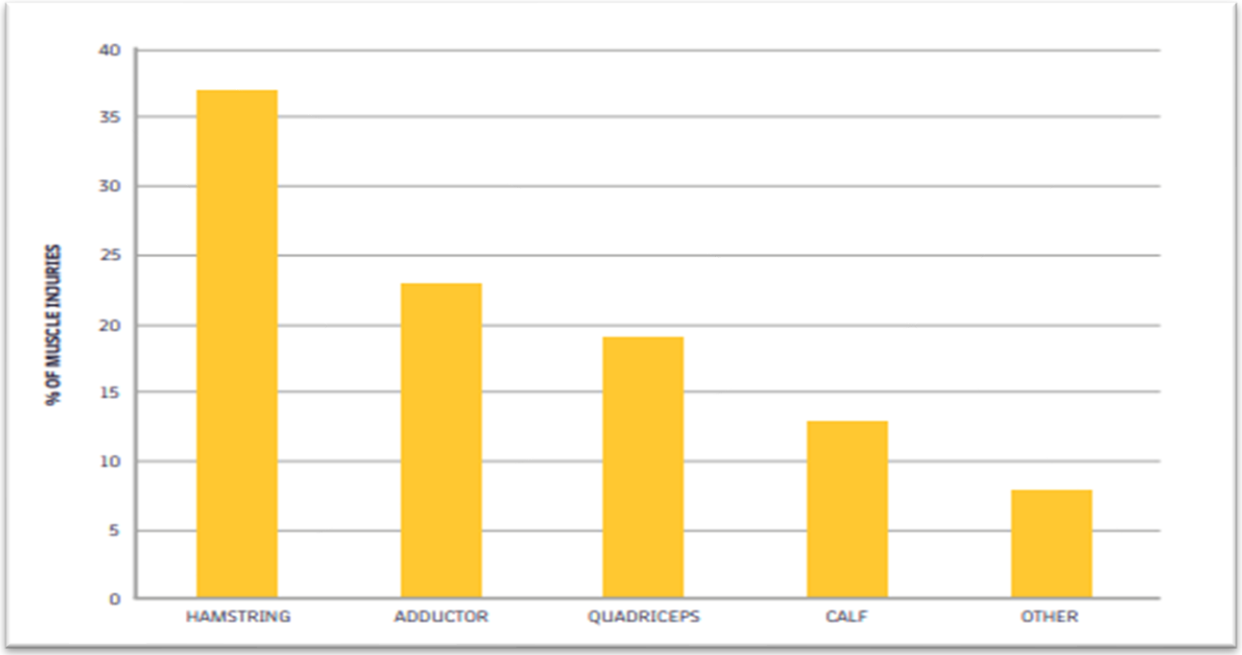
- С сезона 2001/02 по сезон 2021/2022 доля диагностированных травм мышц задней поверхности бедра увеличилась с 12% до 24%.
- Отношение среднего количества дней, пропущенных по причине травмы мышц задней поверхности бедра, к общему количеству пропущенных дней увеличилось с 10% в 2001/02 году до 20% в 2021/22 году.
- Повторная травма возникает в 18% случаев в течение двух месяцев после возвращения к участию в матчах (return to play).
- Наиболее ярким фактом является то, что тенденция травматизма была стабильной с сезона 2001 г. по сезон 2014 г., увеличиваясь на 4% ежегодно, однако на протяжении последних 8 сезонов с 2014 по 2022 гг. частота возникновения травм значительно возросла.

Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men’s professional football: the UEFA Elite Club Injury Study from 2001/02 to 2021/22 Jan Ekstrand ,1 Håkan Bengtsson ,1 Markus Waldén ,1 Michael Davison,2 Karim M Khan ,3 Martin Hägglund

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ:

- 92% травм приходятся на 4 основные группы мышц:



- **МЫШЦЫ ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ БЕДРА: 37 %.**
  Бицепс бедра (Biceps femoral)

- **ПРИВОДЯЩИЕ МЫШЦЫ: 23%.**
  Длинная приводящая мышца (Aductor Largo)

- **МЫШЦЫ ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ БЕДРА: 19%.**
  Прямая мышца бедра (Recto femoral)

- **МЫШЦЫ ГОЛЕНИ: 13%**
  Медиальная головка икроножной мышцы (Gemelo interno)
  Камбаловидная мышца (Sóleo)

Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemio - logy of muscle injuries in professional football (soccer). Am J Sports Med 2011;39:1226-32.

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ:

MUSCLE GROUP	N. OF INJURIES
Hamstring	6
Quadriceps	3
Adductors	3
Calf	1-2
Other Locations	2-3

MUSCLE GROUP	TRAINING	N. OF INJURIES
Hamstring	0.4 per 1000 hours	3.7 per 1000 hours
Quadriceps	0.3 per 1000 hours	1.2 per 1000 hours
Adductors	0.3 per 1000 hours	2.0 per 1000 hours
Calf	0.2 per 1000 hours	0.2 per 1000 hours

- **МЫШЦЫ ЗАДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ БЕДРА:** Во время матча больше в 9 раз
- **МЫШЦЫ ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ БЕДРА:** Во время матча больше в 4 раза
- **ПРИВОДЯЩИЕ МЫШЦЫ:** Во время матча больше в 6 раз
- **ИКРОНОЖНЫЕ МЫШЦЫ:** Во время матча больше в 6 раз

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

СТЕПЕНЬ ТЯЖЕСТИ:

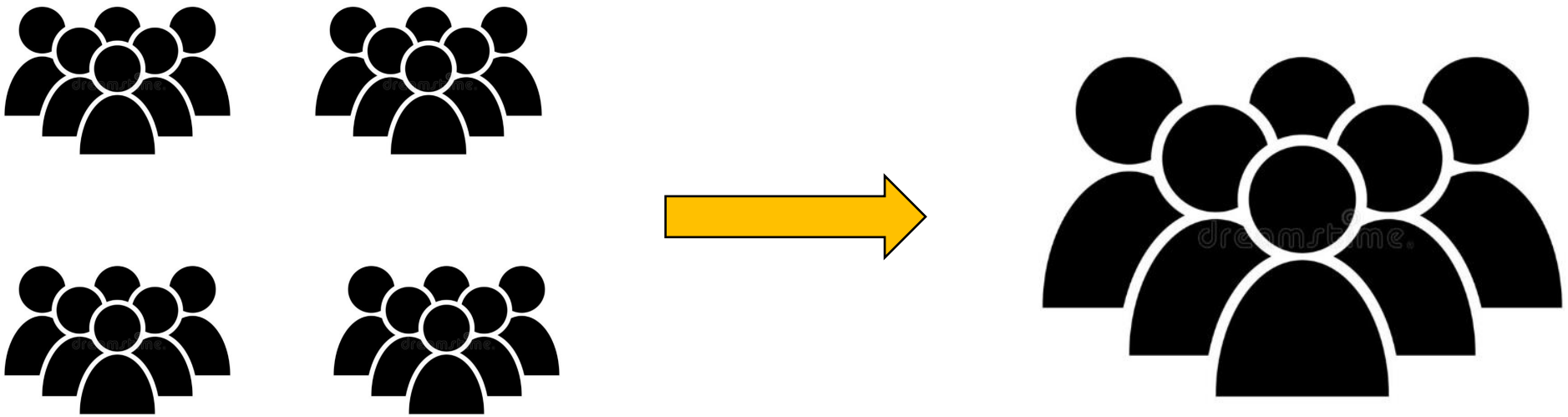
- Мышечная травма средней тяжести приводит к пропуску двух недель
- 10-15% травм являются тяжелыми и их лечение занимает более 4 недель
- Отмечается тенденция к тому, что травмы мышц бедра и икроножных мышц являются более тяжелыми, чем травмы приводящих мышц.
- Травмы, затрагивающие соединительную ткань, имеют более длительные сроки лечения

МИНИМАЛЬНАЯ ЛЕГКАЯ УМЕРЕННАЯ ТЯЖЕЛАЯ

MUSCLE GROUP	1-3 DAYS	4-7 DAYS	8-28 DAYS	>28 DAYS
Hamstring	13	25	51	11
Quadriceps	12	25	48	15
Adductors	18	31	41	10
Calf	14	25	48	13

ИЗУЧЕНИЕ КОМАНДЫ:

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ



ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

ЧАСТОТА НАСТУПЛЕНИЯ ТРАВМ (КОЭФФИЦИЕНТ ТРАВМАТИЗМА) = (Σ травм / Σ часов задействования) × 1000

Exposure Report
CSKA Moscow 2020–2021

Date
Training/Match

Player	Exposure	Injuries	Training hrs.	Training inj.	Match hrs.	Match inj.
JUGADOR 1	158,9	3	117	1	41	2
JUGADOR 2	29,4	2	29	1	0	1
JUGADOR 3	185,5	3	160	2	24	1
JUGADOR 4	131,5	0	108	0	21	0
JUGADOR 5	164,9	2	112	1	52	1
JUGADOR 6	172,5	1	142	0	30	0
JUGADOR 7	142,4	3	118	0	24	3
JUGADOR 8	176,7	0	139	0	36	0
JUGADOR 9	105,3	2	100	2	3	0
JUGADOR 10	20,1	1	16	0	4	1
JUGADOR 11	148,5	2	125	0	23	2
JUGADOR 12	128,1	4	94	0	32	4
JUGADOR 13	128,1	4	98	0	30	4
JUGADOR 14	112,2	0	102	0	9	0
JUGADOR 15	194,4	1	143	1	49	0
JUGADOR 16	136,0	2	93	1	42	1
JUGADOR 17	70,6	0	63	0	7	0
JUGADOR 18	22,8	0	22	0	1	0
JUGADOR 19	194,9	1	138	0	55	1
JUGADOR 20	182,8	1	143	1	37	0
JUGADOR 21	175,8	0	168	0	5	0
JUGADOR 22	166,9	3	147	0	19	3
JUGADOR 23	186,3	1	163	1	21	0
JUGADOR 24	161,4	3	110	1	50	2
JUGADOR 25	176,7	0	130	0	46	0
JUGADOR 26	189,6	1	174	1	13	0
	0,0	0	0	0	0	0
	0,0	0	0	0	0	0
	3662	40	2954	13	676	26
Mean	141	2	114	1	26	1
Lesiones x 1000 h		**10,9**		**4,4**		**38,4**

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

ЧАСТОТА НАСТУПЛЕНИЯ ТРАВМ (КОЭФФИЦИЕНТ ТРАВМАТИЗМА) = (Σ травм / Σ часов задействования) × 1000

CSKA

INJURY EPIDEMIOLOGY

INCIDENCE:

UEFA AVERAGE

MUSCLE GROUP	TRAINING	GAME
Hamstring	0,4/1000 h	3,7/1000 h
Quadriceps	0,3/1000 h	1,2/1000 h
Aducctors	0,3/1000 h	2,0/1000 h
Calf	0,2/1000 h	0,2/1000 h

PFC. CSKA

MUSCLE GROUP	TRAINING	GAME
Hamstring	0,6/1000 h	3,8/1000 h
Quadriceps	2,1/1000 h	2,4/1000 h
Aducctors	0,6/1000 h	1,9/1000 h
Calf	0,3/1000 h	0,4/1000 h

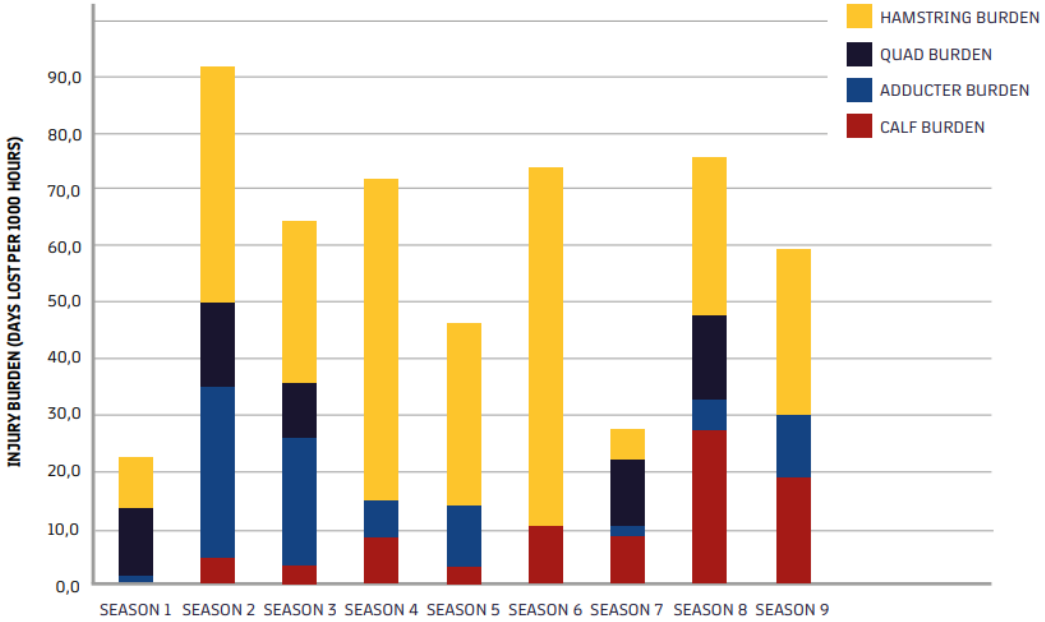
*Data from FC.BARCELONA

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

СТЕПЕНЬ ТЯЖЕСТИ (BURDEN): ПРОПУЩЕННЫЕ ДНИ НА 1000 ЧАСОВ

- Коэффициент травматизма говорит нам о частоте наступления травм, но ничего не говорит о степени тяжести травмы

- Термин "BURDEN" объединяет два понятия: Вероятность + степень тяжести

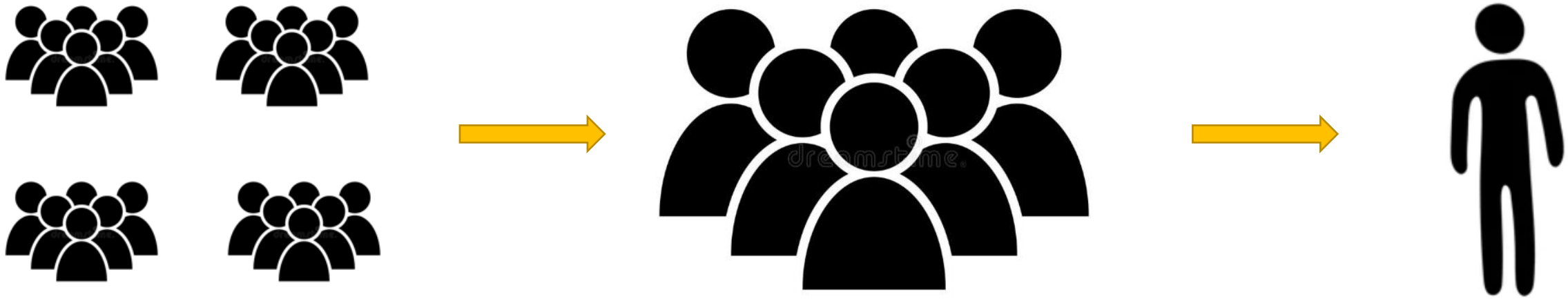


- Это крайне важно для того, чтобы знать текущее состояние травм в нашей команде

Ekstrand J, Hägglund M, Waldén M. Epidemio - logy of muscle injuries in professional football (soccer). Am J Sports Med 2011;39:1226-32.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ:

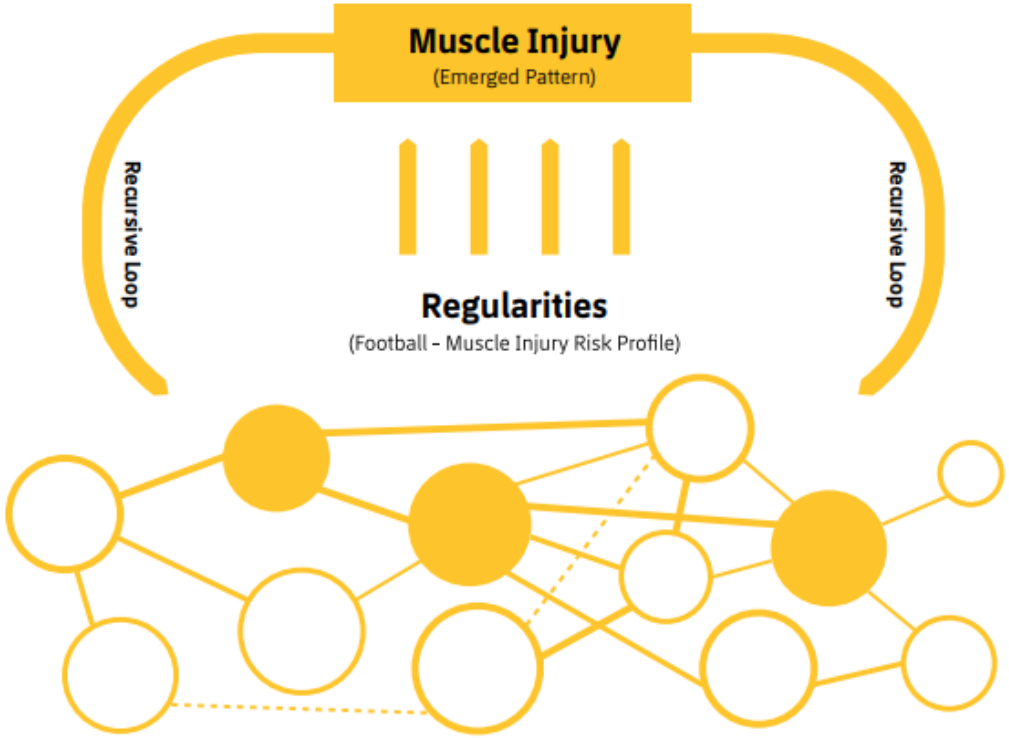
ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)



ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

СОВОКУПНОСТЬ ФАКТОРОВ:

INJURED TISSUES	NON-MODIFIABLE	MODIFIABLE
Intrinsic	Sex	Strength
	Age	Flexibility
	Previous injury	Fitness level
	Leg dominance	Psychological factors
Extrinsic	Playing level	Workload and congestion
	Playing position	Rules and regulations
	Playing activity	Equipment
	Time of season	Playing time
	Weather conditions	Playing surface

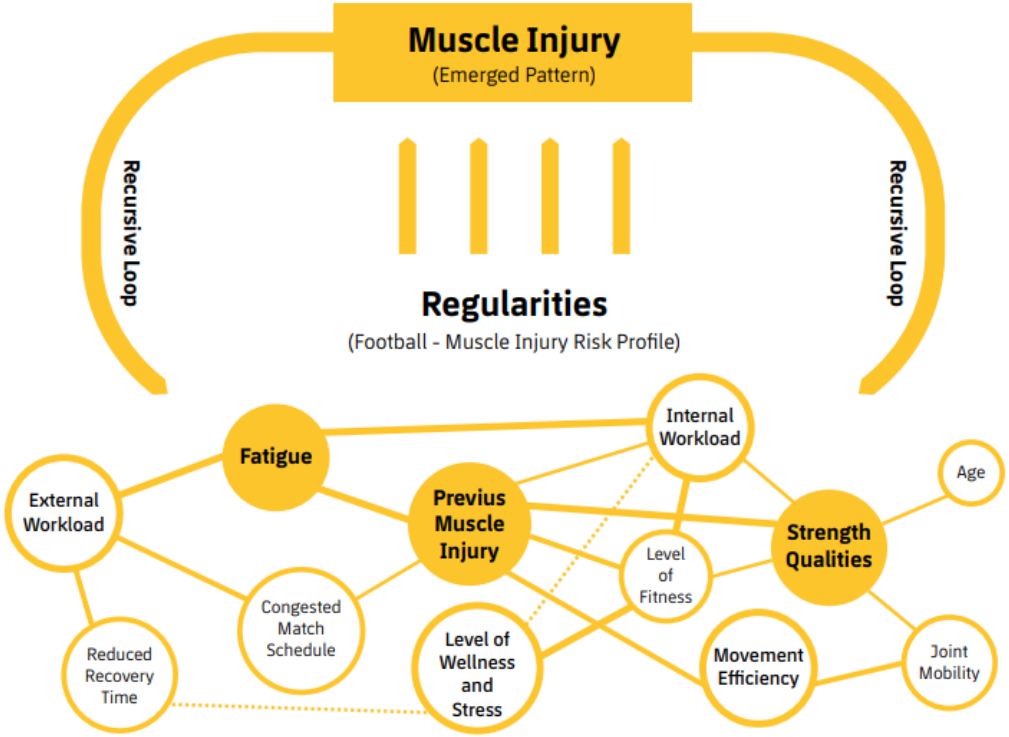


Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men's professional football: the UEFA Elite Club Injury Study from 2001/02 to 2021/22 Jan Ekstrand ,1 Håkan Bengtsson ,1 Markus Waldén ,1 Michael Davison,2 Karim M Khan ,3 Martin Hägglund

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

СОВОКУПНОСТЬ ФАКТОРОВ:

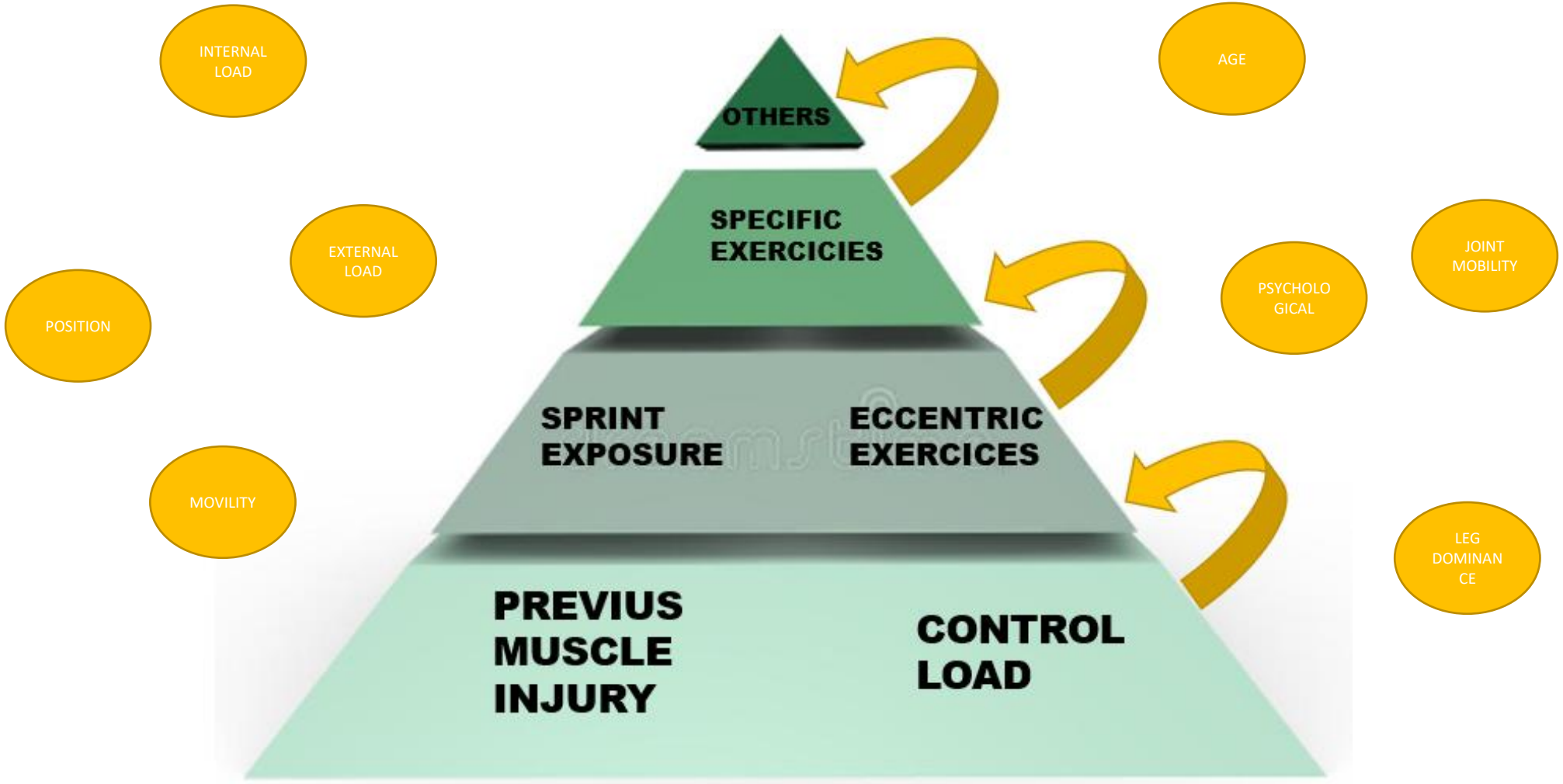
- ПРЕДЫДУЩАЯ МЫШЕЧНАЯ ТРАВМА
- УТОМЛЕНИЕ
- СИЛОВЫЕ КАЧЕСТВА



Hamstring injury rates have increased during recent seasons and now constitute 24% of all injuries in men’s professional football: the UEFA Elite Club Injury Study from 2001/02 to 2021/22 Jan Ekstrand ,1 Håkan Bengtsson ,1 Markus Waldén ,1 Michael Davison,2 Karim M Khan ,3 Martin Hägglund

ПИРАМИДА ПРОФИЛАКТИКИ:

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)



ПРЕДЫДУЩАЯ МЫШЕЧНАЯ ТРАВМА

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

- Хороший прогноз в отношении травмы
- Хорошее заживление поврежденной ткани
- Правильный уровень мышечной силы

	PLAYER 1	PLAYER 2
Injury location and severity	Biceps femoris tear involving the intramuscular tendon rupture, located in the middle third of the thigh	Biceps femoris tear involving the intramuscular tendon rupture, located in the middle third of the thigh
"Normal" RTP time for this injury	4 weeks	4 weeks
Player-specific factors	1st injury in this location (no change to initial RTP estimate)	3rd injury in this location (Indicates poorer quality connective tissue: +1 week)
Football-specific factors	Central midfielder, tactical playing style (no change)	Wing back, aggressive playing style (High sprint demands: +1 week)
Risk-tolerance modifiers	Key player in the team. Injury occurred in February, 3 weeks before Champions League semi-final (Higher risk acceptable: -1 week)	Player not normally in starting 11. Injury occurred in October (Lower risk strategy: +1 week)
Estimated RTP time	3 weeks	7 weeks

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

КОНТРОЛЬ НАГРУЗКИ

- Очень плотный календарь
- Это основа для профилактики мышечных травм
- Измерение внутренней и внешней нагрузки
- Необходимо избегать резких изменений нагрузки
- Увеличение нагрузки на 15% подразумевает на 50% больше вероятности получить мышечную травму

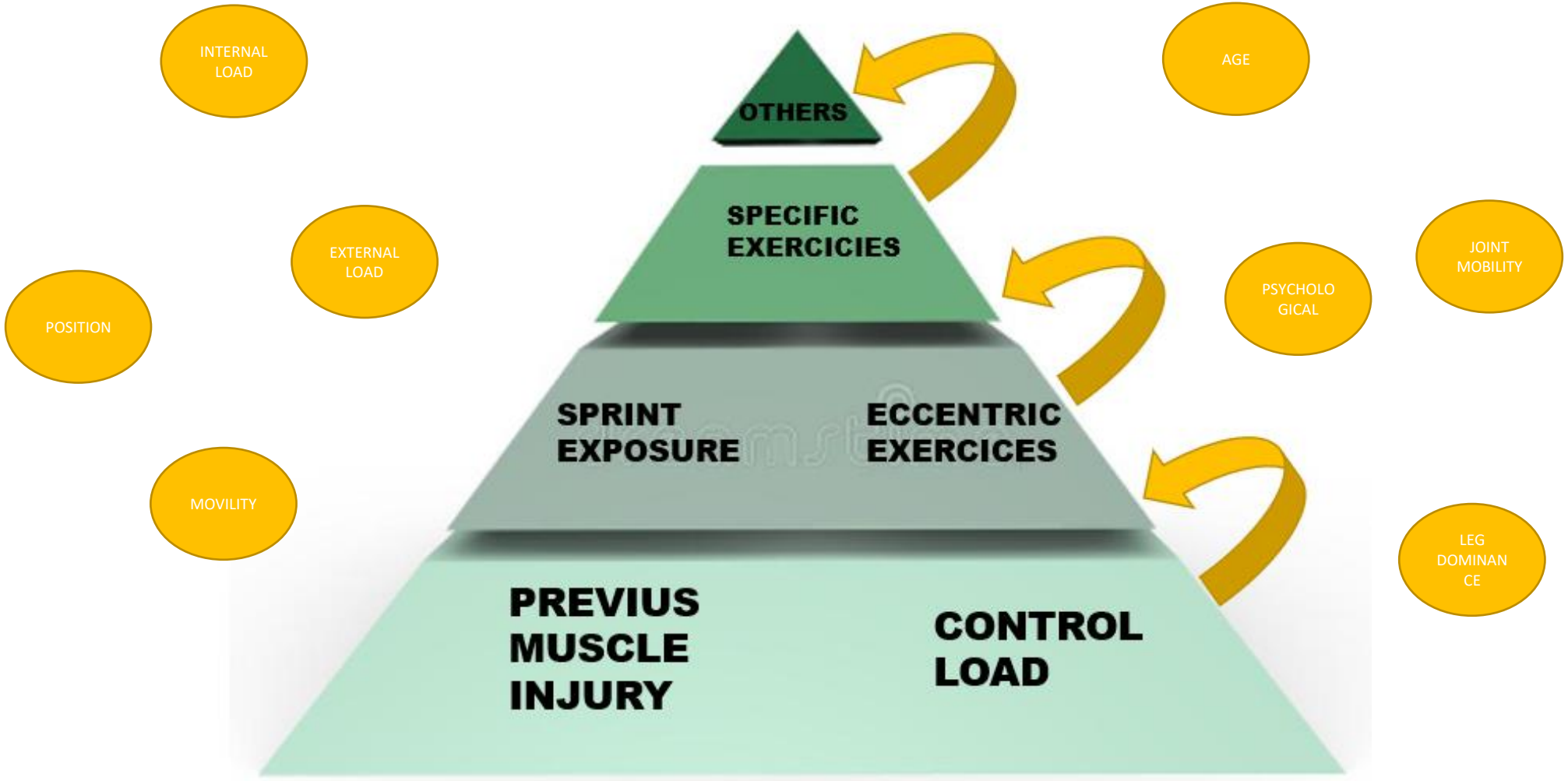
2 COMPETITIONS PER WEEK

3 x season	14 x season	25 x season
EXTRA LONG CYCLE	LONG CYCLE	SHORT CYCLE
MACH DAY	MACH DAY	MACH DAY
MD+1 / MD-4	MD+1 / MD-3	MD+1 / MD-2
MD+2 / MD-3	MD+2 / MD-2	MD -2
MD -2	MD -2	MACH DAY
MD -1	MACH DAY	
MACH DAY		

. Gabbett TJ. The trai - ning-injury prevention paradox: should athle - tes be training smarter and harder? Br J Sports Med 2016;50(5):273-80.

ПИРАМИДА ПРОФИЛАКТИКИ:

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)



ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

СПРИНТЕРСКАЯ НАГРУЗКА

- Подвергание спринтерскому бегу во время тренировок является очень важным
- Спринтерская нагрузка должна быть индивидуальной и постепенно повышаться до индивидуального максимума
- Лучший день для спринтерской нагрузки – за 3 дня до следующего матча
- Запасные игроки должны подвергаться такой нагрузке точно
так же, как и игроки стартового состава

Zhong Y, Fu W, Wei S, et al. Joint Torque and Mechanical Power of Lower Extremity and Its Relevance to Hamstring Strain during Sprint Running. J Healthc Eng 2017;2017:8927415. doi: 10.1155/2017/8927415

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ

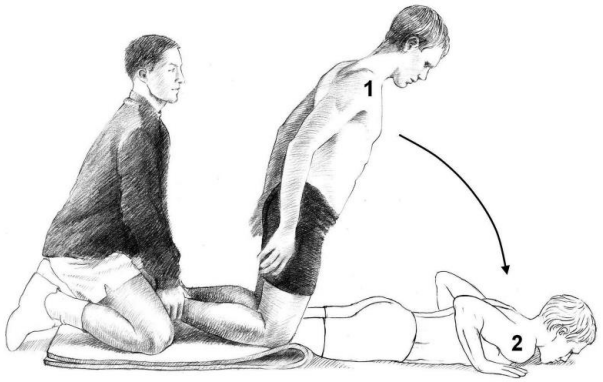
- Эксцентрические упражнения стали основным элементом профилактических программ

- В футболе есть множество эксцентрических действий, за которыми следуют концентрические
Это именно тот критический момент, когда происходит мышечная травма

- Эксцентрические упражнения увеличивают длину мышечного пучка. Доказано,
что это является основополагающим фактором в предотвращении мышечных травм

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ



- Это основное упражнение для выполнения эксцентрической работы
- Может снизить частоту травм мышц задней поверхности бедра до 70%.
- Не очень хорошо воспринимается элитными командами:
  - Необходимо варьировать содержание тренировочного процесса в день выполнения упражнения
  - Очень плотный календарь
  - Может вызывать болезненность мышц у плохо подготовленных игроков

Bahr R, Thorborg K, Ekstrand J. Evidence-based hamstring injury prevention is not adopted by the majority of Champions League or Norwegian Premier League football teams: the Nordic Hamstring Survey. Br J Sports Med 2015;49:1466–71.

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИЕ УПРАЖНЕНИЯ

КОГДА ИХ ВЫПОЛНЯТЬ?

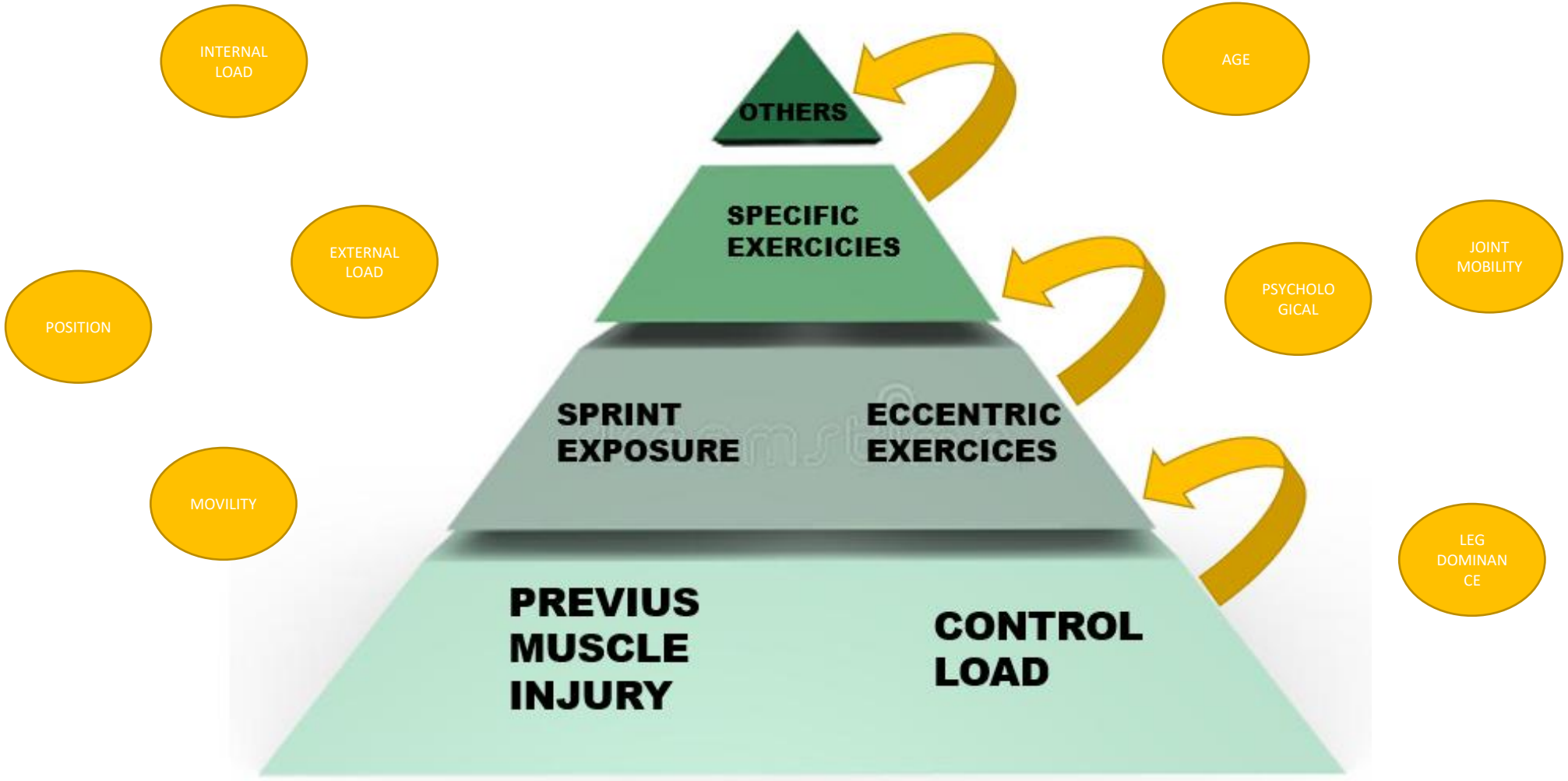
- Если между матчами 6 восстановительных дней = на М+3 (М-4)
- Если между матчами 5 восстановительных дней = на М+3 (М-3)
  Но необходимо соблюдать меры предосторожности в отношении неподготовленных игроков
- Если 4 дня или меньше: рекомендуется выполнять эксцентрические упражнения низкой интенсивности и низкого объема в качестве активирующего упражнения

ДО ИЛИ ПОСЛЕ?

- До: когда мышцы свежие длина мышечного пучка увеличивается
- После: когда мышцы утомлены, улучшается эксцентрическая сила, что необходимо в конце игры
- **Идеальный вариант: до и после**

ПИРАМИДА ПРОФИЛАКТИКИ:

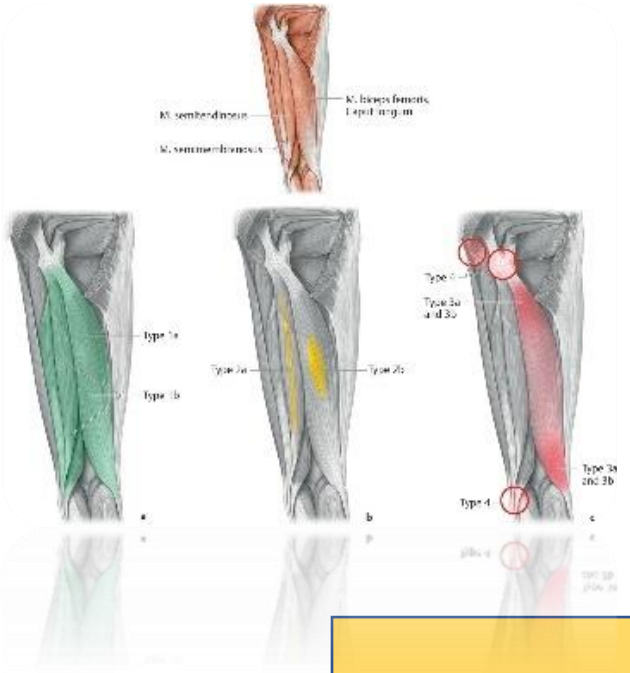
ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)



СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМ НА ОСНОВЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

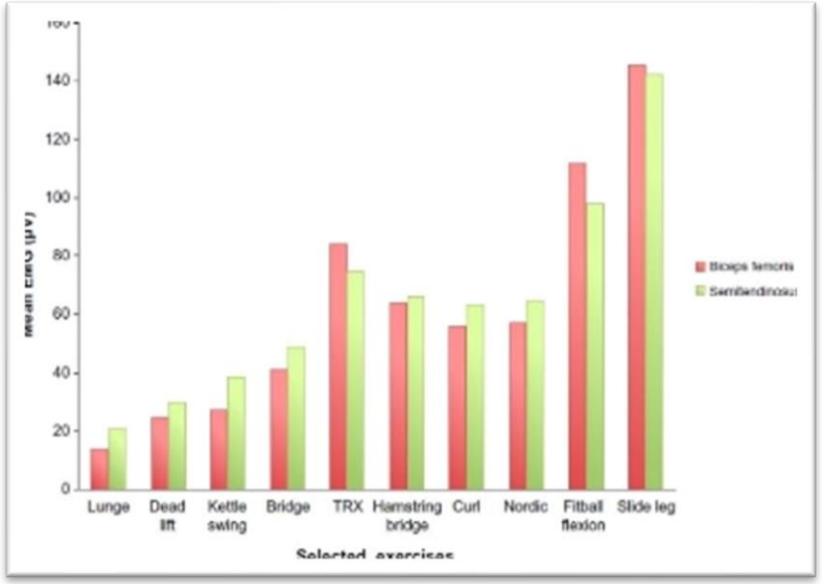
- Выбор упражнений очень важен и зависит от целей, которые мы стремимся достичь
- Упражнения должны быть разнонаправленными, от более аналитических к более глобальным
- При выборе упражнений мы будем учитывать механизм травмы и выявленные недостатки
- Выбор упражнений так же важен, как и способ их выполнения



СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАВМ НА ОСНОВЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

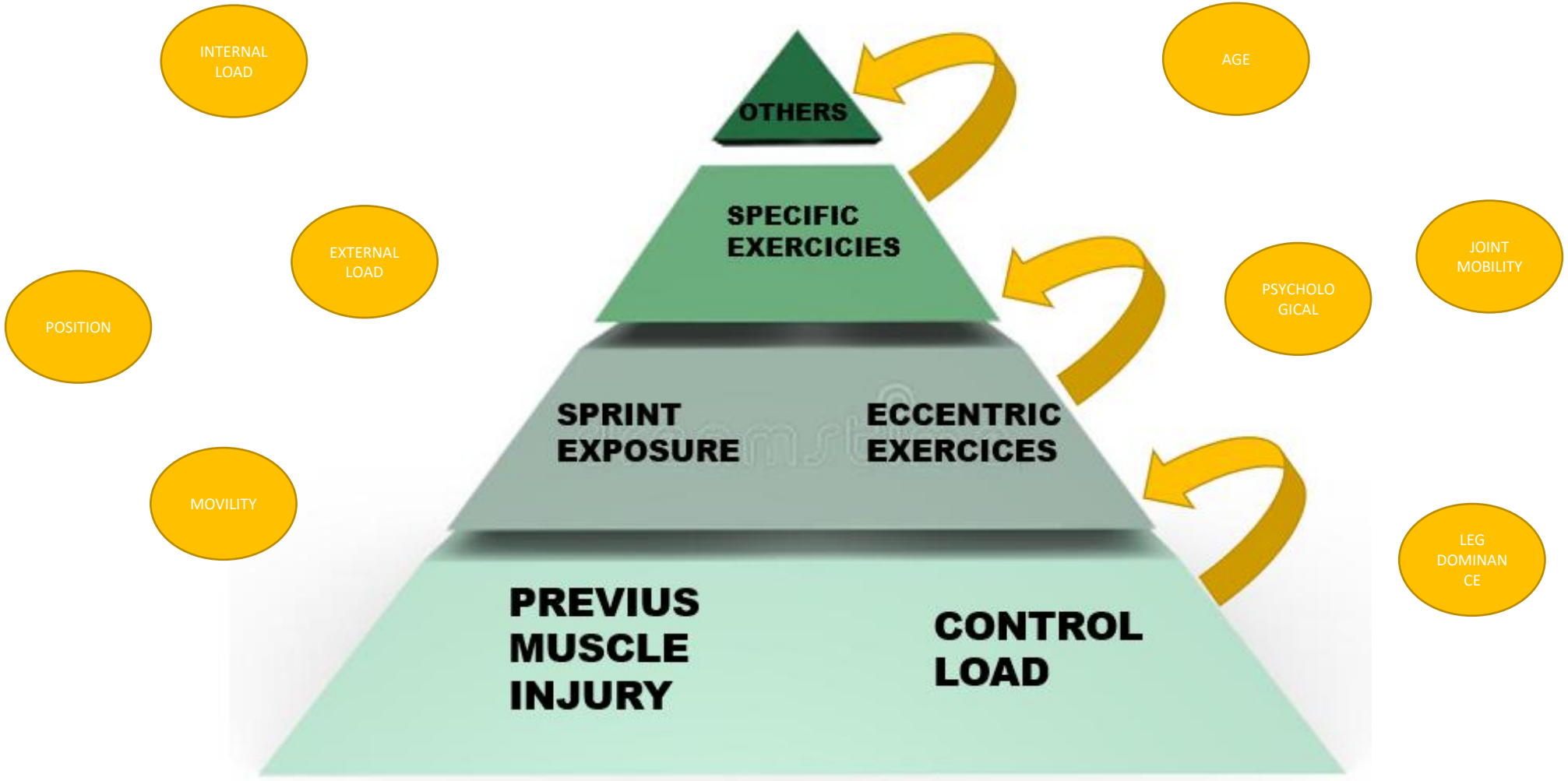
- **При выборе упражнений необходимо учитывать область, которую мы хотим проработать. Например, в области задней поверхности бедра:**
  - **Проксимальная зона - дистальная зона**
  - **Латеральная область (biceps femoris) или медиальная область (полуперепончатая мышца – (semimembranosus) или полусухожильная мышца (semitendinosus))**



Lynn SK, Costigan PA. Changes in the medial-lateral hamstring activation ratio with foot rotation during lower limb exercise. J Electromyogr Kinesiol. 2009;19:197-205

ПИРАМИДА ПРОФИЛАКТИКИ:

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

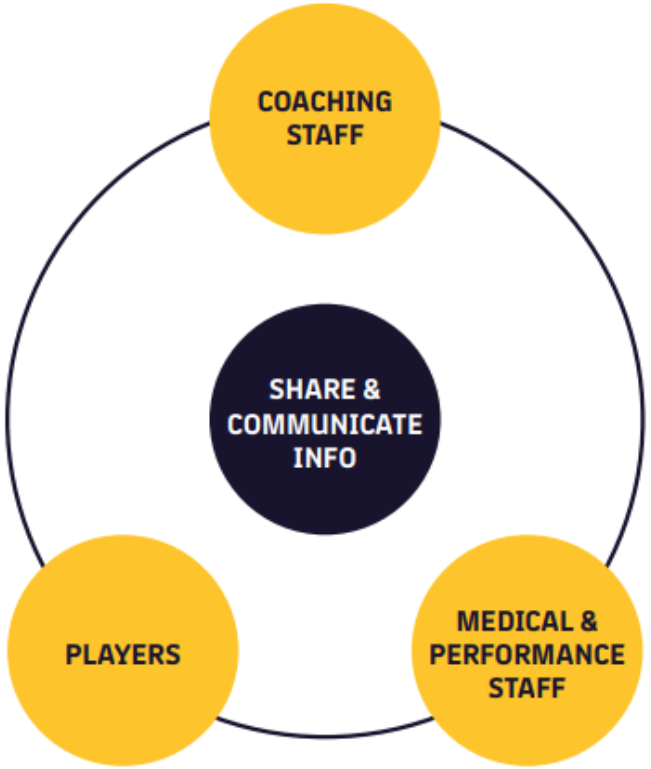


СТРАТЕГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

ПРЕВЕНТИВНЫЕ МЕРЫ (ПРОФИЛАКТИКА)

- При напряженном графике работы лучшая профилактика - это восстановление.
- Правильное питание и гидратация с необходимым количеством белка и углеводов.
  - 20-40 г белка + 1-3 г лейцина
  - 150 мл потерянной массы тела, с высоком содержании натрия (500-700 мг/л)
  - 1,2 г углеводов *кг веса тела в течение 5 часов после матча
- Хороший отдых после матча (это зачастую бывает непросто)
- Ванны с холодной водой, компрессионные процедуры, массаж...

КОММУНИКАЦИЯ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

ОМИД ЭТЕМАД АРРОЙО
Физиотерапевт ПФК ЦСКА МОСКВА

Москва 2023