

# Острые эффекты соревновательных игр на организм профессионального футболиста

Малякин Георгий Ильич, научный сотрудник лаборатории спорта высших достижений  
Сеченовского университета, врач молодежной команды ПФК ЦСКА



# Физиология современного футбола

## Тяжелая нагрузка на ССС

У полевых игроков в течение матча ЧСС составляет в среднем 85% от максимальной, а средняя интенсивность упражнений соответствует 70% от МПК (Dellal et al, 2012)

## Выше интенсивность

По сравнению с Чемпионатом мира по футболу 2018, национальные сборные в Катаре 2022 преодолели на 16-19% больше высокоинтенсивных дистанций (Bradley et al, 2024)

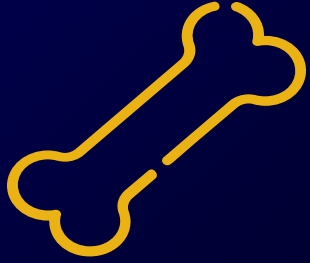
## Высокая метаболическая активность

Расход энергии во время матча составляет приблизительно 1300-1600 ккал.

## Работа энергетических систем

Во время соревновательных игр на аэробные энергетические системы приходится 70–90% общего потребления энергии, а остальные 10–30% приходится на анаэробные энергетические системы

# Эффекты



Изменения опорно-двигательного аппарата



Изменения гематологических маркеров



Изменения параметров перформанса



Психологические

# Гематологические маркеры

01

## Воспалительно-иммунные изменения

ОАК, СОЭ, interleukin 1RA, IL-6, IL-8, IL-15, CRP

03

## Маркеры мышечного повреждения

Лактат, ЛДГ, мочевины, миоглобин, КФК, креатинин

05

## Гормональные маркеры

АКТГ, кортизол, пролактин, общий тестостерон, метанефрин и норметанефрин соматотропный гормон, глюкагон.

07

## Нервная система:

S-100B, TAU, neuron-specific enolase (NSE), glial fibrillary acidic protein

02

## Маркеры костной и хрящевой тканей

СТх-I, NTx-I, PINP, COMP, Ca и P плазмы, паратгормон

04

## Оксидативный стресс

Малоновый диальдегид, супероксиддисмутаза, общая антиоксидантная активность, глутатион свободный

06

## Энергообмен

Глюкоза, лактат, липидный профиль, С-пептид

# Гематологические маркеры

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	НА ФОНЕ ОБЧНОЙ ФИЗ. НАГРУЗКИ	ЧЕРЕЗ 1 ЧАС	ЧЕРЕЗ 24 ЧАСА	ЧЕРЕЗ 48 ЧАСОВ
Гемоглобин	Г/Л	148,1	148,4	142,4	151,9
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	6,12	16,1	7,37	8,1
Лимфоциты	%	38,8	11,8	36,2	42,3
Сывороточное железо	МКМОЛЬ/Л	57,9	27,2	24,9	18,6
Общий тестостерон	НМОЛЬ/Л	31,1	10,5	19,2	25,21
Ферритин	НГ/МЛ	123,4	103,4	160,8	90,5
Кератинфосфокиназа	Ед/л	443,3	423,56	794	652,4
Миоглобин	НГ/МЛ	46,9	270,8	49,4	51,5
Кортизол	НМОЛЬ/Л	621,3	392,4	319,8	413,9

ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Анализ крови футболистов после игр свидетельствует о тяжелом повреждении мышечной ткани и сопутствующем воспалении, сопровождающемся временным снижением иммунитета и уровня тестостерона.



> J Sports Med Phys Fitness. 2016 Oct;56(10):1198-1205. Epub 2015 Nov 11.

## Changes in muscle damage, inflammation, and fatigue-related parameters in young elite soccer players after a match

Marco Romagnoli <sup>1</sup>, Fabian Sanchis-Gomar, Rafael Alis, Jennifer Risso-Ballester, Andrea Bosio, Rosa L Graziani, Ermanno Rampinini

- 20 молодых футболистов из Серии А (17-20 лет)
- Измерения перед матчем, через 30 минут, 24 и 48 часов
- Увеличение КФК, нейтрофилов, IL-6
- Кортизол был выше к 48 часам
- ↓ Высоты СМЖ во всех трех измерениях после

# Acute and Residual Soccer Match-Related Fatigue: A Systematic Review and Meta-analysis

Systematic Review | Published: 02 November 2017

- 77 (n=1105) исследований включено
- от небольших до значительных изменений в иммунологических показателях
- умеренное снижение инсулина
- Сила хамстрингов, физическая работоспособность, КФК, самочувствие и DOMS, ES = 0,6-1,3 отклонялись от нормы даже через 72 ч после игры.

# Психологические эффекты

Развитие усталости – субъективного ощущения утомления

Футбольный матч сопровождается высоким стрессом и уровнем ментального напряжения, что может приводить к выгоранию.

Интенсивные тренировки также связаны с более высоким уровнем выгорания (Goodger et al, 2024), которое часто предшествует развитию депрессии (Bakusic et al, 2017).





# Психологические эффекты

Эффекты психологической усталости:

↓ Выносливости

↓ Времени до наступления утомления

↓ Самостоятельного выбора мощности и скорости

↓ Качества принимаемых решений



↑ Времени выполнения нагрузки

↑ Воспринимаемой нагрузки (Nedelec et al, 2012)



# Изменения опорно-двигательного аппарата

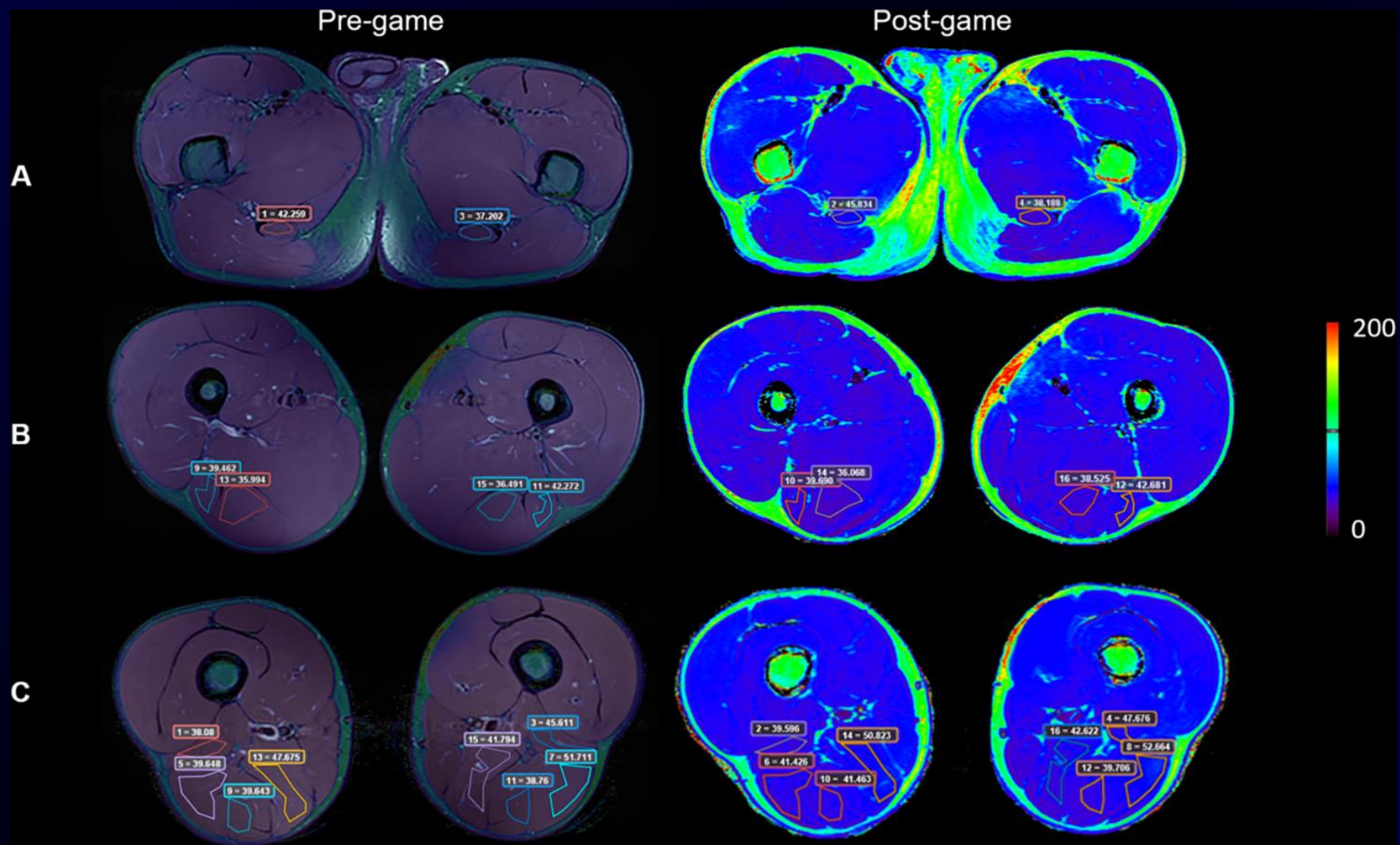
## Characterization of acute effects of football competition on hamstring muscles by muscle functional MRI techniques

Sandra Mechó , Alicia Palomar-García , Manuel Wong, Juan C. Gallego, Francesc López, Xavier Valle, Ferran Ruperez, Ricard Pruna, Juan R. González, Gil Rodas

Published: August 27, 2024 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308328>

- Время релаксации на функциональном T2-MPT значительно увеличилось в дистальном и среднем отделах хамстрингов ( $p = 0,0003$  в обоих случаях) через 13 минут после окончания матча (Mechó et al, 2024)
- Время релаксации нижней и средней трети хамстрингов значительно увеличилось на МРТ в 1-ый и 2-ой день, а восстановилось к 8-ому дню после соревнований у 20 марафонцев (Higashihara et al, 2020)
- Положительный диагноз в соответствии с МРТ-критериями сакроилеита был у 5/22 новобранцев (22,7%) на исходном уровне, и увеличился до 8/22 (36,4%) ( $P = 0,375$ ) после 6-недельных тренировок (Varkas et al, 2018)

# Изменения опорно-двигательного аппарата



# Изменения параметров перформанса

- Усталость во время матча в основном возникает на мышечном уровне, в то время как центральное утомление умеренно или незначительно при нормальной температуре окружающей среды
- Усталость проявляется в снижении пиковых спринтерских и повторных спринтерских показателей во второй половине матча, а также в снижении максимальной силы, скорости развития силы и пиковой силы четырехглавой мышцы (Silva et al, 2017)
- Снижение изометрической силы приводящих мышц (Khaitin et al, 2020)



# Заключение

- Тренерам и врачам необходимо помнить, что 72-часового отдыха после матча может быть недостаточно для полного восстановления поврежденных мышц, нормализации физиологического состояния и самочувствия футболистов, а продолжительность периода восстановления после игры в футбол не может быть одинаковой для всех футболистов (Silva et al., 2018).



# Острые эффекты соревновательных игр на организм профессионального футболиста

Малякин Георгий Ильич, научный сотрудник лаборатории спорта высших достижений  
Сеченовского университета, врач молодежной команды ПФК ЦСКА

[malyakin\\_g\\_i@staff.sechenov.ru](mailto:malyakin_g_i@staff.sechenov.ru)

