

**НИИ спорта Ливерпульского
университета им. Джона Мурса, Великобритания**

**Федеральный научно-клинический центр физико-
химической медицины ФМБА России**

Тестостерон и спортивная одаренность

д.м.н. Ахметов И.И.

Половые особенности

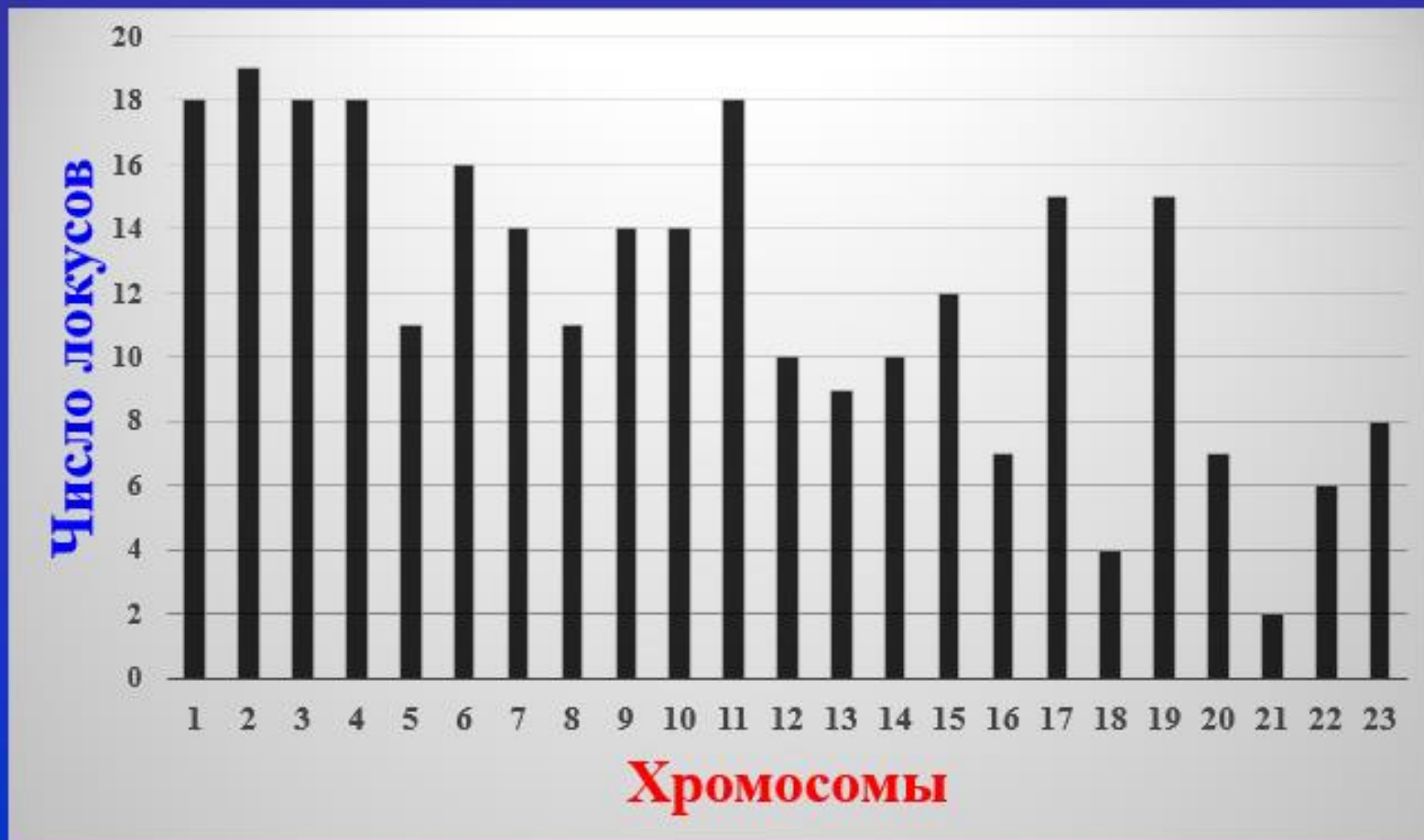


- Тестостерон не является сугубо мужским гормоном.
- Его синтез происходит в коре надпочечников мужчин и женщин, а также в клетках Лейдига яичек у мужчин и в яичниках у женщин.
- У мужчин уровень тестостерона в 10-20 раз выше, чем у женщин.

Генетические детерминанты уровня тестостерона

- Наследуемость уровня тестостерона составляет 65% (Vogaert et al. 2008).
- Генетические локусы, определяющие уровень общего тестостерона, расположены во всех хромосомах человека, а не только в половых (Ruth et al. 2020).
- Обнаружены как общие (около 280), так и специфические для мужчин и женщин локусы, определяющие уровень тестостерона.

Общие генетические локусы, определяющие уровень тестостерона у мужчин и женщин



По данным Ruth et al. 2020

Медицинские факты о тестостероне

- После 30 лет уровень тестостерона с возрастом начинает падать.
- Недостаток тестостерона вызывает у мужчин ожирение, потерю мышечной массы, инсулинорезистентность, диабет 2-го типа, сердечно-сосудистые заболевания, депрессию, импотенцию, остеопороз, слабость и преждевременную смерть.
- Избыток тестостерона у мужчин повышает риск рака простаты.
- Избыток тестостерона у женщин повышает риск поликистоза яичников, диабета 2-го типа, эстроген-рецептор положительного рака груди и рака эндометрия, но понижает риск рака яичников.

Тестостерон и спорт

- Тестостерон увеличивает синтез белков и подавляет их распад.
- Прием тестостерона у мужчин увеличивает мышечную массу, силу и снижает жировую массу.
- Прием тестостерона у женщин увеличивает мышечную массу и выносливость, но не силу.
- Высокий уровень тестостерона у женщин ассоциируется с большой мышечной массой и минеральной плотностью костей.
- Уровень тестостерона положительно коррелирует с высотой прыжка у спринтеров, волейболистов, футболистов и гандболистов, а также с уровнем агрессии и мотивации в соревновательной деятельности.
- Уровень тестостерона выше у мужчин-спринтеров по сравнению со стайерами.

**Дает ли высокий уровень
тестостерона преимущество
спортсменкам?**



Кастер Семеня (ЮАР)

Историческая справка

- **2009** - расследование ИААФ в отношении Кастер Семени и запрет на участие в соревнованиях на один год.
- **2012 и 2016** – Кастер выигрывает две золотые медали на Олимпиадах (бег на 800 м).
- **2017** - ИААФ и ВАДА спонсируют научное исследование по влиянию тестостерона на успехи в легкой атлетике. Вывод: высокий тестостерон (> 10 нмоль/л) помогает победить в беге на 800 м (Bermon & Garnier. Br J Sports Med. 2017;51(17):1309-1314.)
- **2018** - ИААФ вносит изменения в правила участия в женских соревнованиях. Кастер запрещено выступать в беге на 400-1500 м без гормональной коррекции.

Олимпийские игры в Токио - 2020



Кристин Мбома

**Серебро в беге на 200 м спортсменки с
высоким уровнем тестостерона**

Наиболее распространенные причины высокого уровня тестостерона у женщин

- Если в пределах нормы – носительство большого числа аллелей (вариантов генов), которые приводят к повышенному синтезу тестостерона.
- Синдром поликистозных яичников (среди спортсменок встречается в 2 раза чаще (до 40% в силовых видах), чем в популяции).
- Нарушения формирования пола (disorders of sex development - DSD) – спортсменки фенотипически выглядят как женщины, но могут иметь некоторые мужские черты. Причины: наличие мутаций в генах либо хромосомные аномалии (носительство Y-хромосомы и др.).

Тестостерон у спортсменок сборной России (n=599)

Группы	n	Тестостерон (нмоль/л)			P
		КМС и МС	МСМК	ЗМС	
Виды спорта на выносливость	133	1.68±0.87	1.72±0.90	1.44±0.58	0.859
Виды спорта со смешанной направленностью	321	1.74±0.99	1.81±0.86	1.55±0.75	0.455
Силовые и скоростно-силовые виды спорта	100	1.44±0.78	1.47±0.82	1.43±0.81	0.567
Спринт	45	1.09±0.40	1.97±0.63	2.0±0.93	0.0002

Ahmetov et al. Is testosterone responsible for athletic success in female athletes?
Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 2020;60(10):1377-1382.

Уровень тестостерона – предиктор успеха в спринте у женщин

- У 50% женщин-спринтеров, имеющих звание МСМК или ЗМС, уровень тестостерона выше 1,9 нмоль/л. Все женщины с более низкими спортивными званиями (КМС, МС) имели уровень тестостерона менее 1,9 нмоль/л.
- Женщины, которые не занимаются спортом, как правило имеют уровень тестостерона 1.76 ± 0.6 нмоль/л.

Длинный безымянный палец – предиктор одаренности в спорте



Генетический тест, прогнозирующий уровень тестостерона

- Известно около 280 генетических маркеров, определяющие уровень общего тестостерона у нетренированных лиц.
- Из них 114 маркеров ассоциируются с мышечной массой, кистевой динамометрией и силой штангистов.
- Тест на 114 маркеров является наиболее информативным для прогнозирования уровня общего тестостерона в спорте.

Благодарю за внимание!

genoterra@mail.ru