

- Новости**
- Структуры
- Технология
- Медицина
- In Silico
- Клетка
- Мнения
- Детям
- Личность
- Места

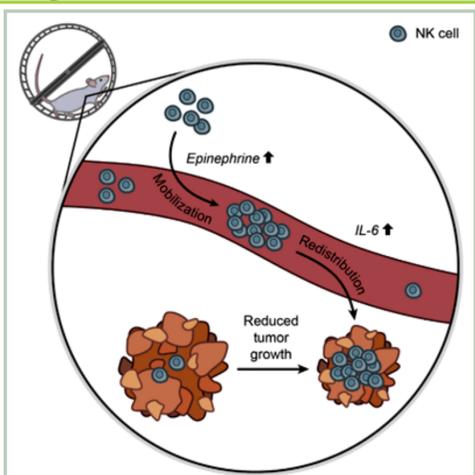
Вход не выполнен.

Логин:
 Пароль:

[Регистрация](#)
[Восстановление пароля](#)

- Топ-10
- Лженаука
- Авторы
- Пользователи
- Вопрос к редакции
- Объявления
- Наши друзья
- Конкурсы
- «био/мол/текст»: 2011, 2012, 2013, 2014, 2015

реклама



Выделяющиеся при мышечной нагрузке адреналин и интерлейкин-6 мобилизуют естественные клетки-киллеры, которые проникают в опухоль и препятствуют ее развитию.

Спорт как лекарство

[5 апреля, 2016 г.]

Спорт — обязательная составляющая здорового образа жизни. Всем известно положительное влияние спорта на сердечно-сосудистую систему и тонус мышц. Но в последние годы появляются сообщения о совсем неожиданных эффектах физических упражнений: спорт помогает при раке, психических расстройствах и нейродегенеративных заболеваниях.

- [версия для печати](#)
- [обсуждение \(1\)](#)

В современном мире люди ведут преимущественно малоподвижный образ жизни. Занятия спортом позволяют нейтрализовать вред гиподинамии, которая приводит к ожирению, тромбозам, тахикардии и усталости. Но польза спорта не ограничивается этими всеобщими известными фактами. Каждый год ученые находят всё новые подтверждения тому, что физическая активность мешает развитию диабета, рака и нервных расстройств. Раскрытие механизмов, обеспечивающих эти благоприятные эффекты упражнений — перспективное направление в молекулярной биологии.

Бегом от рака

Датские ученые продемонстрировали механизм, благодаря которому физические упражнения замедляют или даже полностью предотвращают развитие злокачественных опухолей. Наука приблизилась к пониманию сложной взаимосвязи онкогенеза и работы иммунной системы.

Занятия спортом — это прежде всего стресс. Но не психологический, а клеточный. При выполнении физических упражнений мышцы выпускают в кровь много гормоноподобных белков — **цитокинов**. Некоторые из этих веществ могут самостоятельно подавлять развитие определенных видов рака, но до сих пор показать это удалось лишь косвенно: эксперименты велись либо на культурах клеток, либо на здоровых животных.

Эффект физических упражнений был проверен датскими биологами на пяти мышиных моделях рака. Во всех случаях эффект был строго положительным. Например, четыре недели бега в колесе (в среднем по 4 км в день) перед пересадкой меланомы замедлили рост опухоли на 61% (рис. 1). В модели **карциномы легких Льюиса** бег вдвое уменьшил объем опухоли и предотвратил потерю веса. Бег также почти вдвое сократил частоту возникновения рака печени при введении в кровь канцерогена — **диэтилнитрозамина** [1].

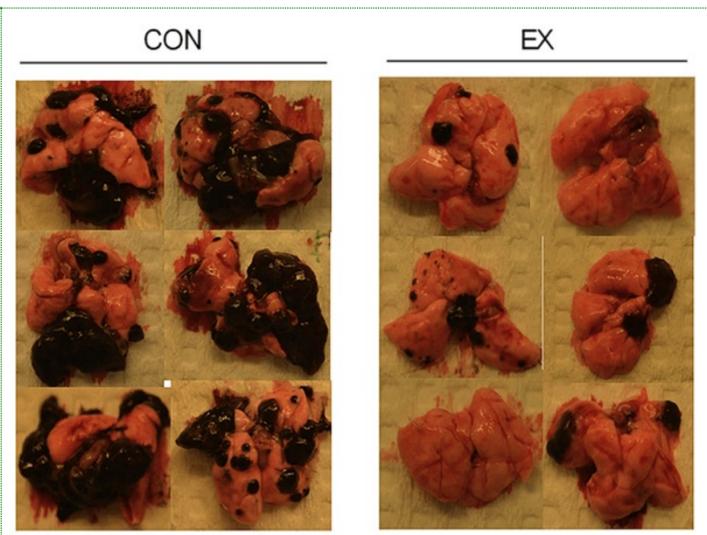


Рисунок 1. Введение клеток меланомы в кровотоки приводит к развитию метастазов в легких. У мышей, которые ежедневно бегали перед инъекцией (справа), опухоли гораздо меньше, чем у малоподвижных мышей (слева). Рисунок из [1].

Ранее в исследованиях на людях ученые тоже неоднократно показывали пользу физических упражнений при разных видах опухолей, но ограниченность методов не позволяла заглянуть в механизм этого феномена [2]. Мышиные модели предоставляют экспериментаторам гораздо большую свободу действий.

Дифференциальный анализ геной экспрессии в упражняющихся и малоподвижных мышах выявил 92 гена, многие из которых вовлечены в реакцию иммунного ответа. Иммунитет в онкологии — вещь неоднозначная: с одной стороны, он помогает бороться с опухолью, но с другой — хроническое воспаление может ухудшить прогноз. Многие исследования рака направлены на создание таких условий, в которых иммунная реакция оказывает только положительный эффект.

Похоже, что физическая нагрузка создает как раз такие условия. В проверенных моделях из-за выделяющегося при беге **адреналина** **естественные киллеры** покидают селезенку, а **цитокин IL6** способствует их инфильтрации в опухоль, где они уничтожают раковые клетки. При этом два вещества действуют синергично: введение в кровь только адреналина лишь частично повторяет эффект бега, а IL6 в одиночку вообще не действует [1].

Вероятней всего, в людях действует аналогичный механизм. Так что теперь причин заниматься спортом стало на одну больше.

Зарядка для мозгов

Спорт улучшает и психическое состояние человека. Ранее считалось, что это объясняется сугубо социопсихологическими факторами. Занятия спортом одобряются обществом, что помогает человеку чувствовать себя нормальным. Некоторые используют занятия спортом как способ отвлечься от проблем. К тому же повышение тонуса организма позволяет преодолеть хроническую усталость, сопутствующую депрессии, а набранная мышечная масса или сброшенный вес предоставляют повод для гордости [3].

Но как оказывается, физические упражнения действуют на нервную систему не столь опосредованно. У людей, страдающих депрессией и болезнью Альцгеймера, как в крови, так и в мозге понижен уровень **нейротрофического (нейротропного) фактора мозга (brain-derived neurotrophic factor, BDNF)**. При физической активности повышается концентрация BDNF в крови, мышцах [4] и мозге [5]. Рост уровня BDNF в мозге бегающих мышей сопряжен с улучшением пространственного мышления [6] и способствует делению нейронов в зубчатой фации — участке **гиппокампа**, ответственном за эпизодическую память и плохое настроение (рис. 2). При этом BDNF в гиппокампе повышает экспрессию белков, вовлеченных в механизмы памяти [7].

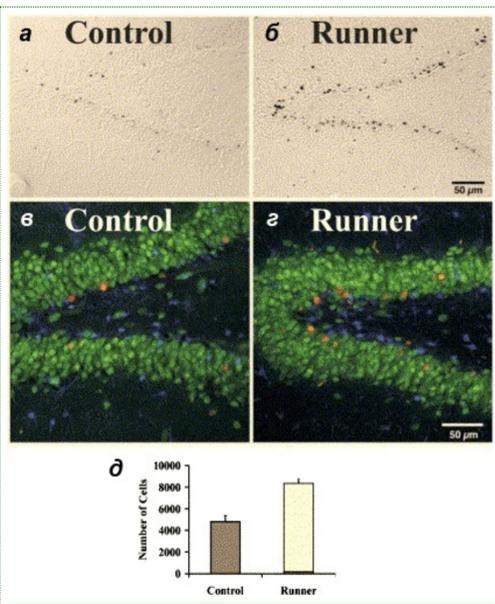


Рисунок 2. У мышей, бегающих в колесе, нейроны гиппокампа делятся активнее. **а, б** — Микрофотографии гиппокампа малоподвижных и бегающих мышей. Делящиеся клетки показаны черным (иммуногистохимия на BrdU) через четыре недели после введения). **в, г** — Флуоресцентное мечение клеток гиппокампа: **зеленые** — нервные клетки, **синие** — глиальные; делящиеся клетки — **красные**. **д** — Подсчет по микрофотографиям показал, что у бегающих мышей в два раза больше делящихся клеток в зубчатой фации гиппокампа, чем у малоподвижных.

BDNF — не единственный посредник между спортом и хорошим настроением. Спортсмены во время продолжительного бега сообщают о внезапном чувстве легкости и эйфории. Эйфория бегуна (явление, известное в англоговорящем мире как «runner's high») связана с выработкой при беге **эндоканнабиноидов** как в периферической, так и в центральной нервной системе. Молекулярные механизмы этого явления были проверены на мышах, которые после бега проявляли пониженные тревожность и болевую чувствительность. Количественно оценить собственно эйфорию у мышей, к сожалению, не удалось [8].

Занятия спортом способствуют стрессоустойчивости. Психологический стресс приводит к выбросу в кровь гормона **кортизола**. При физической нагрузке тоже вырабатывается кортизол, который в течение нескольких часов отдыха переводится в неактивную форму — кортизон [9, 10]. При психологическом стрессе, наоборот, кортизол накапливается в организме. Хронически повышенный уровень кортизола приводит к анорексии, гипертензии, гипергликемии и депрессии. Инактивация кортизола, происходящая у тренированных людей, помогает им легче переносить нервное напряжение и избавляет от его последствий.

Когда Джордж Форман вернул себе титул, это здорово задело меня за живое. Также захотелось вернуться. Но потом наступило утро — пора было выходить на пробежку. Я лег обратно в постель и сказал: «Ладно, всё равно я самый великий».

Мухаммед Али

Литература

- Casla S., Hojman P., Márquez-Rodas I., López-Tarruella S., Jerez Y., Barakat R., Martín M. (2014). **Running away from side effects: physical exercise as a complementary intervention for breast cancer patients.** *Clin. Transl. Oncol.* **17**, 180–196;
- Pedersen L., Idorn M., Olofsson G.H., Lauenborg B., Nookaew I., Hansen R.H. et al. (2016). **Voluntary running suppresses tumor growth through epinephrine- and IL-6-dependent NK cell mobilization and redistribution.** *Cell Metab.* **23**, 554–562;
- Pedersen B.K. and Saltin B. (2015). **Exercise as medicine — evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases.** *Scand. J. Med. Sci. Sports.* **25**, 1–72;
- Matthews V.B., Aström M.B., Chan M.H.S., Bruce C.R., Krabbe K.S., Prelovsek O. et al. (2009). **Brain-derived neurotrophic factor is produced by skeletal muscle cells in response to contraction and enhances fat oxidation via activation of AMP-activated protein kinase.** *Diabetologia.* **52**, 1409–1418;
- Cotman C.W., Berchtold N.C., Christie L.A. (2007). **Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation.** *Trends Neurosci.* **30**, 464–472;
- Xiong J.Y., Li S.C., Sun Y.X., Zhang X.S., Dong Z.Z., Zhong P., Sun X.R. (2015). **Long-term treadmill exercise improves spatial memory of male APPsw/PS1dE9 mice by regulation of BDNF expression and microglia activation.** *Biol. Sport.* **32**, 295–300;
- Farmer J., Zhao X., van Praag H., Wodtke K., Gage F.H., Christie B.R. (2004). **Effects of voluntary exercise on synaptic plasticity and gene expression in the dentate gyrus of adult male sprague-dawley rats in vivo.** *Neuroscience.* **124**, 71–79;
- Fuss J., Steidle J., Bindila L., Auer M.K., Kirchherr H., Lutz B., Gass P. (2015). **A runner's high depends on cannabinoid receptors in mice.** *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* **112**, 13105–13108;
- Labsy Z., Prieur F., Le Panse B., Do M.C., Gagey O., Lasne F., Collomp K. (2013). **The diurnal patterns of cortisol and dehydroepiandrosterone in relation to intense aerobic exercise in recreationally trained soccer players.** *Stress.* **16**, 261–265;
- Gouarné C., Groussard C., Gratas-Delamarche A., Delamarche P., Ducloux M. (2005). **Overnight urinary cortisol and cortisone add new insights into adaptation to training.** *Med. Sci. Sports Exerc.* **37**, 1157–1167.

Автор: **Галкин Федор.**

Число просмотров: 1499.

[Вернуться в раздел «Новости»](#)

Поделиться ссылкой: [Tweet](#) [G+](#) [0](#) [VK](#) [134](#) [Share](#) [10](#)

[Шиньоны, накладки, парики в С-Пб](#)

Огромный выбор, доступные цены, натуральный, искусственный волос, водоросли

ra-ti-ki-spb.tiu.ru [Адрес и телефон](#)



[Болит мозг? Запишитесь на МРТ!](#)

Точный диагноз через 1 час.
Консультация врача бесплатно.
Безопасно!

[Скидки на МРТ](#) [10 центров](#)
[30%](#) [МРТ](#)

[Открытый томограф](#)
[Записаться на МРТ](#)

spb.cmrt365.ru [Адрес и телефон](#)

Есть противопоказания. Посоветуйтесь с врачом.

[Лечение опухолей головного мозга](#)

радиохирургия без боли в Центре Гамма-нож НИИ нейрохирургии им.Н.Н.Бурденко

lgk-russia.ru [Адрес и телефон](#)

Есть противопоказания. Посоветуйтесь с врачом.

[Комментарии](#) ([Оставить комментарий](#)) ([показывать сначала старые комментарии](#))

Re: Спорт как лекарство

Шалимов Владимир — 5 апреля, 2016 г. 11:00. ([ссылка](#))

Кроме всего прочего, механические вибрации разрушают гидратные оболочки молекул белков! Они становятся значительно более активными в процессе взаимодействия с клеточными рецепторами и проявляют свойства, которые ранее были заблокированы водой-белки активируются.

vladimir057@yandex.ru

[ответить](#)



© 2007–2015 «биомолекула.ру»
Электронная почта: info@biomolecula.ru
О проекте · RSS · Сослаться на нас

Дизайн и программирование —
Batch2k15.

Сопровождение сайта — НТК «Биотекст».

Условия использования сайта
Об ошибках сообщайте вебмастеру.