

УДК 577.1+612.73/74

Академик С. С. Оганесян^а, В. С. Оганов^б

О биологическом поле адаптации мышечной клетки к режиму работы

(Представлено 7/IX 2004)

Выдвигается новое представление о строго ограниченном биологическом поле адаптации клеток поперечно-полосатых мышц к режиму работы, что обусловливается двумя важными обстоятельствами: во-первых, неспособностью этих клеток к митотическому делению и, во-вторых, дисперсностью изопротеинового состава миофибрилльного аппарата разных типов мышечных волокон при сходстве их микроструктуры [1]. Различия в изопротеиновом составе миофибрилл определяются избирательным экспрессированием соответствующих генов биомеханическим профилем деятельности разных типов мышечных волокон, о чем свидетельствуют многочисленные данные исследований быстрых и медленных мышечных волокон [2]. Причем степень и скорость трансформации изопротеинового состава медленных (антигравитационных) мышечных волокон и быстро сокращающихся фазных волокон различны [3], что, по-видимому, зависит от скорости обновления белков в различных типах мышечных волокон. Сходные данные получены также в условиях невесомости в функционально различных мышцах при полете животных на корабле "Космос 1129" [4].

Следовательно, трансформация спектра изопротеинового состава миофибрилл характеризует переход к новому режиму работы, когда адаптация мышечной клетки происходит постепенно и в сроках, необходимых для обновления миофибриллярных белков в волокнах разных типов. Здесь можно говорить об адаптации в рамках биологического поля без нарушений соотношения основных биомеханических параметров и с медленным ходом процесса. Второй тип адаптации имеет место при внезапном переходе к новому режиму работы клетки, а также и в случае рабочей перегрузки, когда необходимо срочное увеличение массы сократительного аппарата как компенсаторной реакции для выполнения сократительной деятельности. В этом случае происходит компенсаторная гипертрофия массы сократительного аппарата за счет дерепрессии инактивированных, по завершению онтогенеза, эмбриональных изоформ как запасного источника дополнительного синтеза белков миофибрилл, т.е. наблюдается изменение количественного соотношения изопротеинов с превалированием эмбриональных изоформ, что и приводит к нарушению нормального соотношения характеристических параметров биомеханики, т.е. адаптация клетки к новому режиму работы сопровождается выходом клетки из рамок биополя адаптации. В литературе указывается на превалирование изоформ эмбрионального типа при компенсаторной гипертрофии миокарда в условиях рабочей перегрузки сердца. Это явление обозначается как ненормальный рост сократительного аппарата [5].

Существует вероятность того, что при этом происходит дерепрессия инактивированных эмбриональных генов изопротеинов; это предположение подкрепляется также фактом

активирования протоонкогенов в миокарде при перегрузке сердца давлением [7]. Вероятно, определенную роль здесь играют белки миогеновой группы, регулирующие транскрипцию генов в мышечной клетке [6]. Важным фактором для адаптации мышечной системы в организме в целом является также индивидуальная зависимость количественного соотношения быстрых и медленных волокон в одноименных мышцах [8].

Таким образом, представление о биологическом поле адаптации к режиму работы позволяет допустить существование двух типов роста массы сократительного аппарата. Первый тип - взаимная трансформация быстрых и медленных мышечных волокон без нарушения биомеханических параметров и рамок поля адаптации. Второй тип - быстрое увеличение массы сократительного аппарата при резком изменении условий сократительной функции, сопровождающееся превалированием синтеза эмбриональных изоформ белков миофибрилл, ведущего к нарушению биомеханических параметров функционирования. Это явление напоминает феномен ретроградной эволюции, на что впервые указал Л. А. Орбели [9]. Такая ситуация возможна при рабочей перегрузке как в условиях подготовительных спортивных тренировок, так и при резком переходе работы человека в экстремальные условия. Такие изменения в настоящее время легко выявляются малоинвазивными физиологическими методами, определяющими нарушения в характеристических биомеханических параметрах, что важно для коррекции тренировочного или рабочего режима.

^аИнститут тонкой органической химии НАН РА

^бИнститут медико-биологических проблем АМН РФ

Литература

1. *Regiani G.* - *Physiol. Rev.* 1986. V. 76. P. 370-410.
2. *Gene Expression in Muscle.* Ed. Wolf S. A., Strohman R. G. London. 1985.
3. *Оганесян С. С., Тикунов Б. А., Кайфаджян М. А.* - *Ж. эвол. физиологии и биохимии.* 1991. N5. С. 47-51.
4. *Rapcak J., Guba F., Szoor A., Oganov V. S., Oganesyanyan S. S.* - *Acta Physiol. Hung.* 1983. V. 62. P. 231-233.
5. *Katz A. M.* - *Annal. of Internal Medicine.* 1994. V. 121. P. 363-371.
6. *Olson N. E.* - *Curricul. Research.* 1973. N1. P. 1-6.
7. *Nadol Ginard B., Maday V.* - *Proceedindgs USA NA Science.* 1985. V. 121. P. 39-43.
8. *Sumaha F., Guth L.* - *Experimental Neurology.* 1970. V. 28. P. 865-867.
9. *Орбели Л. А.* Избранные труды. Т. 1. М.-Л. Изд. АН СССР. 1961. 456 с.

Ակադեմիկոս Ս. Ս. Հովհաննիսյան, Վ. Ս. Օգանով

**Աշխատանքային ռեժիմի նկատմամբ մկանային բջջի ադապտացիայի
կենսաբանական դաշտի վերաբերյալ**

Տրվում է նոր պատկերացում խիստ սահմանափակ կենսաբանական դաշտի մասին, որը բնութագրվում է աշխատանքի ռեժիմին միջաձիգ զուլավոր մկանահյուսվածքի բջջիների ադապտացիայով: Կենսաբանական դաշտի ադապտացիայի մասին պատկերացումը թույլ է տալիս ընդունել կծկման համակարգի զանգվածի աճի երկու տեսակ: Առաջինը՝ արագ և դանդաղ մկանաթելերի փոխադարձ տրանսֆորմացիա, առանց կենսամեխանիկական ցուցանիշների և ադապտացիայի դաշտի փոփոխման: Երկրորդը՝ երբ կծկման ֆունկցիայի կտրուկ փոփոխման ժամանակ առաջանում է կծկողական ապարատի զանգվածի աճի շտապ անհրաժեշտություն, ինչը բերում է կենսամեխանիկական ցուցանիշների խախտմանը: Այդպիսի իրավիճակը հնարավոր է ինչպես սպորտային ծանր մարզումների, այնպես էլ մարդու աշխատանքի ռեժիմի կտրուկ փոփոխման ժամանակ: