**Динамика показателей работоспособности при долговременной адаптации конькобежцев к тренировочным нагрузкам**

В. П. Кубаткин, Всероссийский научно исследовательский институт физической культуры и спорта, Москва

Нами рассмотрена многолетняя динамика ряда информативных показателей, отражающих кумулятивный эффект при изменении мощности и емкости биоэнергетических процессов. Динамика параметров аэробной мощности приведена для возрастного диапазона 18 - 22 года. Даны показатели конькобежцев высокой квалификации. За каждый год выбирался наиболее высокий результат тестирования. В таблице приведены обобщенные показатели группы молодых спортсменов (n=18), специализировавшихся в конькобежном многоборье. При анализе возрастной динамики показателей аэробной мощности не выявлено существенных различий в средних величинах максимума О2 потребления у спортсменов разного возраста как в абсолютных, так и в относительных единицах.

То же можно отнести и к показателям сердечной производительности. Максимальное усиление аэробных функций сопровождалось увеличением ЧСС до 193 - 195 уд/мин как в 18-летнем, так и в 22-летнем возрасте; О2 - пульс в среднем составлял 27, 0 мл/уд. Размеры алактатного О2 - долга варьировались от 2, 3 до 2, 6 л, размеры лактатной фракции О - долга составляли 7, 6 - 8, 7 л. В возрасте 18 лет величины максимальной аэробной мощности в среднем составили 70 мл/кг/мин, в отдельных случаях в конце подготовительного периода превышая 74-78 мл/кг/мин. Такие величины характерны для хорошо подготовленных конькобежцев. При переходе в следующую возрастную группу индивидуальные динамики различались. У наиболее подготовленных спортсменов показатели аэробной мощности превышали 82, 0 мл/кг/мин.

При анализе возрастной динамики различных параметров, характеризующих функциональные возможности спортсменов, следует подчеркнуть, что в возрасте 20 лет и старше, то есть в период стабилизации функций, действуют иные биологические законы, нежели в пубертатном периоде. В частности, на величину максимума О2 - потребления в этом возрасте в наибольшей мере влияют объем и характер выполняемой тренировочной работы, а также степень адаптационных возможностей организма.

Можно предположить, что на динамику интегрального показателя аэробных функций организма, каковым является максимум О2 - потребления, наибольшее влияние оказывает стратегия многолетней подготовки спортсмена и его генетическая предрасположенность к наращиванию аэробной мощности, нежели объем тренировочной работы, выполняемый спортсменом в отдельные годы. Поэтому в ряде случаев бесплодны попытки найти прямые корреляции между объемом упражнений какой-либо направленности за год и приростом отдельных функциональных показателей организма.

Таким образом, усредненные данные многих показателей аэробной и анаэробной производительности не выявляют закономерностей возрастной динамики искомых функций. Однако при построении индивидуальных графиков тех же самых функций отчетливо вырисовываются различные варианты возрастной динамики биоэнергетических показателей. Эти индивидуальные особенности спортсменов следует учитывать при многолетнем планировании интенсивных нагрузок.

Длительная активация функций организма при выполнении тренировочных программ приводит к формированию структурных изменений, которые увеличивают мощность систем, ответственных за адаптацию. В этом процессе заключена основа для перехода от срочной адаптации к долговременной. Важная черта явлений гиперфункциональности состоит в следующем. Активация обмена веществ, возникающая по окончании тренировки, постепенно снижается после развития гипертрофии и увеличения массы органа. Эффект раздражителя, вызывающего значительную и длительную двигательную реакцию, состоит в возбуждении соответствующих моторных центров. Включение в работу скелетных мышц, а также усиление кровообращения и дыхания образуют функциональную систему.

На начальном этапе подготовки спортсмена эффективность данной системы невелика. Ее возможности существенно возрастают только после многократных повторений тренировочных упражнений, которые приводят к развитию долговременной адаптации. Проблема адаптации к физическим нагрузкам, или тренированности, остается актуальной проблемой спорта.

Многолетняя динамика функциональных показателей у квалифицированных конькобежцев (п=18)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст, лет | MaxVO2, л/мин | MaxVO2, мл /кг/мин | ЧСС | maxVe | Alact O2D | Lact O2D | V1 | V2 | K1 | K2 |
| 18 | 5, 23 | 70, 3 | 192, 6 | 165, 4 | 2, 34 | 8, 31 | 3, 66 | 1, 11 | 1, 66 | 0, 13 |
| 19 | 5, 24 | 71, 3 | 194, 8 | 158, 3 | 2, 44 | 7, 74 | 3, 84 | 0, 97 | 1, 58 | 0, 15 |
| 20 | 5, 34 | 72, 9 | 195, 3 | 176, 1 | 2, 62 | 7, 60 | 3, 93 | 0, 97 | 1, 63 | 0, 14 |
| 21 | 5, 25 | 70, 7 | 193, 6 | 179, 0 | 2, 26 | 8, 77 | 3, 51 | 1, 18 | 1, 60 | 0, 23 |
| 22 | 5, 18 | 71, 3 | 192, 9 | 178, 5 | 2, 6 | 8, 77 | 3, 55 | 1, 07 | 1, 15 | 0, 12 |

Тренированный организм характеризуется тремя основными чертами:

- он может выполнять мышечную работу такой продолжительности или интенсивности, которая не под силу нетренированному;

- тренированный организм отличается более экономным функционированием физиологических систем в покое и при умеренных, непредельных физических нагрузках и способностью достигать при максимальных нагрузках такого высокого уровня функционирования этих систем, который недостижим для нетренированного организма;

- повышается устойчивость тренированного организма к повреждающим воздействиям и неблагоприятным факторам среды.

Первые два фактора отражают особенности выполнения тренированным организмом мышечной работы и представляют основной интерес для спортивной практики. Третий фактор отражает положительные перекрестные эффекты адаптации. Он имеет непосредственное отношение к здоровью человека и используется как средство профилактики заболеваний.

Цена адаптации к физическим нагрузкам может проявляться в разных формах. Это, во-первых, прямое изнашивание функциональных систем, на которые при тренировочной и соревновательной деятельности приходится основная нагрузка. Во-вторых, возникновение отрицательных эффектов, выражающихся в нарушении функционирования органов и систем, непосредственно не связанных с выполнением мышечной работы.

Таким образом, в процессе развития адаптации к нагрузкам выделяются два этапа: начальный этап срочной адаптации и этап долговременной адаптации. Основа перехода срочной адаптации в долговременную - усиление синтеза белков и формирование структурной основы адаптации в функциональных системах организма. При адаптации к физическим нагрузкам ответственная за нее функциональная система формируется при действии сигналов, вызывающих интенсивную и длительную двигательную реакцию. В ответ на действие сигнала возникает активация функции желез внутренней секреции, что мобилизует как скелетную мускулатуру, осуществляющую двигательную реакцию, так и органы дыхания и кровообращения, которые обеспечивают энергией работающие мышцы. Понимание закономерностей формирования тренированности спортсмена составляет необходимую предпосылку активного управления процессом подготовки.

Заключение. Для обоснованного нормирования тренировочных нагрузок необходимо исследование особенностей адаптации организма спортсменов. Интенсификация специальных нагрузок в юношеском возрасте приводит к быстрому повышению спортивных результатов в течение первых лет тренировки. Однако без создания общей функциональной и морфологической основы дальнейший их рост затруднителен. В связи с этим многолетнюю подготовку необходимо разделять на этапы, среди которых выделяются этап предварительной подготовки, этап начальной специализации, углубленной тренировки и спортивного совершенствования.

Систематическими исследованиями функциональных возможностей юных конькобежцев, выполняющих повышенные объемы тренировочных нагрузок, выявлены следующие специфические черты длительной адаптации. Анализ основных факторов, оказывающих влияние на работоспособность и спортивные достижения конькобежцев, показал, что фактор физиологической зрелости является основным условием достижения высоких спортивных результатов. Второй фактор - аэробная производительность. Спортивные результаты имеют высокую связь с кислородным режимом организма, ростом и весом спортсмена. При дифференцированном подходе к совершенствованию качеств двигательной деятельности спортсменов различных возрастных групп создаются условия для достижения максимальных результатов в оптимальные сроки. В детско-юношеском возрасте используются значительные объемы неспецифических нагрузок, а начиная с юниорского возраста - весь арсенал средств специальной подготовки спортсменов. Но и здесь при выполнении интенсивной мышечной работы основной акцент делается на развитии и совершенствовании специальной выносливости.

**Список литературы**

1. Анохин П. К. Общая теория функциональных систем // Прогресс биологической медицинской кибернетики. - М.: Медицина. 1974, с. 52-110.

2. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика. - М.: Наука, 1981. - 278 с.

3. Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. - М.: Медицина, 1988. - 256 с.

4. Рыжиков Г. В., Вальцев В. Б. Общие и частные аспекты проблемы адаптации // Физиол. человека. 1977, т. 3, № 6, с. 985-996.

5. Ухтомский А. А. Доминанта. - М. - Л.: Наука, 1966. - 273 с.

6. Conconi F., Ferrari M. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners // J. Appl. Physiol, 1982, № 4. - P. 869.

7. Jones L., Mc Cartney. Influence of muscle power on aerobic performance and the effects of training // Acta Med. Scand., 1986, 220, № 711. - P.115.

8. Lake B. Definition of an exercise tolerance test // Mod. J. Austral., 1976, 1, № 7.- Р. 189 - 192.