# Тромбоцитарная активность у студентов, проходящих регулярные тренировки по снарядной гимнастике

И.Н. Медведев, А.П. Савченко

На современном этапе развития науки становится очевидна взаимосвязь морфофункционального состояния организма и реологических свойств крови, тесно связанных с уровнем активности тромбоцитов [1]. Известно, что физическая активность человека оказывает влияние на выраженность некоторых тромбоцитар- ных функций [2]. Вместе с тем у регулярно физически тренирующихся молодых людей не до конца установлены активность тромбоцитов под влиянием основных физиологических индукторов и их сочетаний, характерных для кровотока, уровень активности внутритромбоцитарных механизмов, их функционирования и выраженность морфологической активности тромбоцитов в просвете сосудов. В этой связи целью настоящего исследования явилось определение активности тромбоцитов у здоровых молодых людей, не имеющих вредных привычек и регулярно тренирующихся физически на примере снарядной гимнастики.

Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 136 здоровых молодых людей студенческого возраста, тренирующихся в секции рукопашного боя на момент взятия в исследование не менее 1 года (27 человек — 18 лет, 28 человек — 19 лет, 26 человек — лет, 25 человек — 21 год и 30 человек в возрасте 22 лет). У всех обследованных проводилось определение уровня внутритромбоцитарного перекисного окисления липидов (ПОЛ) по концентрации базального уровня малонового диальдегида (МДА) в реакции восстановления тиобарбитуровой кислоты [3], в модификации и по уровню ацилгидроперекисей (АГП) [5] Активность внутритромбоцитарных антиоксидантных ферментов устанавливали для каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) [7].

Проводился подсчет количества тромбоцитов в капиллярной крови в камере Горяева. Продукты лабилизации тромбоцитарных фосфолипидов - активаторов свертывания (Фз-тромбоцитов) оценивали по методу Е.Д. Еремина [1] с вычислением индекса тромбоцитарной активности (ИТА). Длительность агрегации тромбоцитов (AT) определялась визуальным микрометодом по А.С. Шитиковой (1999) [7] с использованием в качестве индукторов АДФ (0,5 • 10-4 М), коллагена (разведение 1:2 основной суспензии), тромбина (0,125 ед/мл), ристомицина (0,8 мг/мл) (НПО ”Ренам”), адреналина (5 • 10-6 М, завод ’Гедеон Рихтер”), а также сочетания АДФ и адреналина, АДФ и коллагена, адреналина и коллагена для моделирования реальных условий кровотока. Внутрисосудистая активность тромбоцитов (ВАТ) определялась визуально с использованием фазово-контрастного микроскопа [9] по А.С. Шитиковой и соавт. (1997). Статистическая обработка полученных результатов проведена t-критерием Стьюдента.

Результаты исследования

У всех взятых под наблюдение молодых людей при оценке гемостаза был установлен нормальный уровень основных физиологических и биохимических показателей.

Содержание первично образующихся продуктов ПОЛ-АГП в тромбоцитах здоровых 18-летних молодых людей, тренирующихся в секции снарядной гимнастики, составляло 1,92±0,12 Дгзз/109тр., достоверно не меняясь к 22 годам (1,95±0,18 Д2зз/Ю9тр.). При этом содержание МДА в тромбоцитах — конечного продукта ПОЛ у 18-летних гимнастов составило 0,49±0,12 нмоль/109тр., не меняясь до 22 лет (0,48±0,18 нмоль/109тр.).

Активность каталазы и СОД в кровяных пластинках, контролирующих активность ПОЛ у вошедших в исследование здоровых молодых людей в 18 лет, была повышена (9700,0±140,1 МЕ/109тр. и 1740,0±16,1 МЕ/109тр., соответственно). У более старших тренирующихся молодых людей студенческого возраста не отмечено динамики активности каталазы и СОД (в 19 лет 9720,0±264,0 МЕ/109тр., 1710,0±15,0 МЕ/109тр., 20 лет - 9750,0±148,7 МЕ/109тр., 1670,0±19,2 МЕ/109тр., год 9690,0±194,0 МЕ/109тр., 1720,0±10,6 МЕ/109тр., 22 года — 9670,0±181,0 МЕ/109тр., 1740,0±20,6 МЕ/10 тр., соответственно).

Величина ИТА в 18 лет у обследованных достигала 20,4±0,14 %, оставаясь на данном уровне у более старших обследованных. Это доказывало стабильность в кровяных пластинках 18-22-летних здоровых молодых людей, регулярно тренирующихся в секции снарядной гимнастики, уровня продуктов лабилизации тром- боцитарных фосфолипидов — активаторов свертывания крови.

У гимнастов 18-летнего возраста AT под влиянием индуктора коллагена развивалась за 34,3±0,12 с, находясь на аналогичном уровне и у более старших обследованных. Низкая активность AT у здоровых 18-летних тренированных молодых людей отмечена под влиянием АДФ (44,7±0,12 с) и ристомицина (48,3±0,20 с).

В более поздние сроки развивалась тромбиновая и адреналиновая AT, она составляла в 18 лет 57,5±0,12 с и 102,1±0,18 с, соответственно достоверно не меняясь у более старших обследованных. При сочетанном использовании индукторов у гимнастов 18 лет AT составляла для АДФ+адреналин — 37,2±0,15 с, для АДФ+коллаген 28,1±0,17 с, для адреналин+коллаген — 29,5±0,22 с, оставаясь на данном уровне до 22-летнего возраста.

Содержание дискоцитов в крови у 18-летних гимнастов составило 85,5±0,12 %, достоверно не отличаясь от значений у обследованных более старших возрастов, включенных в группу наблюдения. Уровень диско-эхиноцитов, сфероцитов, сферо- эхиноцитов и биполярных форм тромбоцитов также оставалось стабильным в их кровотоке с 18 до 22 лет (см. таблицу). При этом сумма активных форм тромбоцитов также не претерпела достоверных изменений, составляя в среднем у обследованных 14,5±0,12 %. В крови находящихся под наблюдением молодых людей, уровни свободноциркулирующих малых и больших агрегатов тромбоцитов не имели достоверной динамики, составляя в среднем 2,7±0,10 и 0,06±0,011 на 100 свободно лежащих тромбоцитов соответственно. Количество тромбоцитов, вовлеченных в процесс агрегатообразования, у обследованных также не менялось между 18 до 22 годами, составляя в среднем 5,7±0,19 %.

Таким образом, у проходящих регулярные тренировки по снарядной гимнастике студентов 18-22 лет отмечается стабильно невысокая тромбоцитарная активность, способная поддерживать у них на оптимальном уровне реологические свойства крови.

Результаты и их обсуждение

Особенности морфофизиологического развития организма человека во многом связаны с состоянием реологии крови, на который влияет широкий спектр факторов среды, в т. ч. регулярные физические тренировки. Выраженное воздействие на характер микроциркуляции оказывает активность в кровотоке кровяных пластинок [5].

Было установлено, что у здоровых молодых людей 18-22 лет, регулярно тренирующихся физически по, снарядной гимнастике, регистрируются стабильно невысокие показатели ПОЛ на фоне высокой активности антиоксидантной системы тромбоцитов, во многом обуславливающей у них стабильно невысокую активность кровяных пластинок.

В случае регулярных тренировок по снарядной гимнастике установлена стабильно невысокая функциональная активность тромбоцитов, несомненно, во многом связанная с постоянством уровня чувствительности их рецепторов к индукторам агрегации и фактору Виллебранда — кофактору адгезии к коллагену с неизменным количеством рецепторов к ним на поверхности кровяных пластинок. Невысокая активность рецепторного аппарата на поверхности кровяных пластинок при выраженной физической нагрузке, в данном случае речь идет о тренировках по снарядной гимнастике, является следствием сложных приспособительных реакций у обследованных и приводит в конечном счете к адаптации кровяных пластинок к условиям внешней среды.

У лиц студенческого возраста, тренирующихся в секции по снарядной гимнастики, отмечено ослабление способности тромбоцитов к агрегации в возрасте 18-22 лет. Так, активность AT под действием сильных индукторов агрегации обеспечивалась постоянством активности фосфолипазы С, контролирующей функци-

Тромбоцитарная активность у студентов ... 229

Внутрисосудистая активность тромбоцитов у здоровых молодых людей, тренирующихся в секции снарядной гимнастики

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | | Молодые люди студенческого возраста, тренирующиеся в секции снарядной гимнастики, М±т | | | | | |
| 18 лет, п=21 | 19 лет, п=28 | 20 лет, п=26 | 21 год, п=25 | 22 года, п=30 | Среднее значение у здоровых молодых людей студенческого возраста, тренирующихся в секции снарядной гимнастики, п=136, М±ш |
| Внутрисосудистая активность тромбоцитов | Дискоциты, % | 85,5±0,12 | 84,2±0,07 | 84,5±0,11 | 86,1±0,12 | 86,7±0,13 | 85,5±0,12 |
| Диско-эхиноциты, % | 9,1±0,10 | 10,4±0,15 | 9,4±0,07 | 7,8±0,14 | 7,7±0,10 | 8,9±0,12 |
| Сфероциты, % | 2,8±0,19 | 2,7±0,10 | 3,1±0,18 | 3,2±0,12 | 2,9±0,18 | 2,9± 0,17 |
| Сферо-эхиноциты, % | 1,5±0,12 | 1,5±0,09 | 1,6±0,20 | 1,8±0,16 | 1,7±0,10 | 1,6±0,14 |
| Биполярные формы, % | 1,1 ±0,07 | 1,2±0,12 | 1,0±0,11 | 1,1±0,04 | 1,0± 0,12 | 1,1±0,08 |
| Сумма активных форм, % | 14,5±0,10 | 15,8± 0,15 | 15,1 ±0,12 | 13,9±0,23 | 13,3±0,10 | 14,5±0,12 |
| Число тромбоцитов в агрегатах, % | 5,5±0,12 | 5,7±0,06 | 5,9±0,18 | 5,7±0,30 | 5,8±0,15 | 5,7±0,19 |
| Число малых агрегатов по 2-3 тромбоцита, на 100 свободнолежащих тромбоцитов | 2,5± 0,11 | 2,6±0,13 | 2,7±0,05 | 2,8±0,06 | 2,9±0,12 | 2,7±0,10 |
| Число средних и больших агрегатов, 4 и более тромбоцита, на 100 свободнолежащих тромбоцитов | 0,05±0,012 | 0,06±0,013 | 0,07±0,008 | 0,06±0,015 | 0,07±0,009 | 0,06±0,011 |

онирование фосфоинозитольного пути с фосфолирированием белков сократительной системы, уровнем выхода Ca2+ из внутритромбоцитарных депо и сократительной способностью актомиозина. При этом у физически тренированных молодых людей отмечено также уменьшение реакции тромбоцитов на слабые индукторы агрегации за счет ослабления экспрессии фибриногеновых рецепторов (GPIlB-IIIa), стимулирующих фосфолипазу А2, регулирующую выход из фосфолипидов арахи- доновой кислоты и образование из нее тромбоксана А2. Исследование AT одновременно с несколькими индукторами показало их взаимопотенциирующее действие, подтвердив закономерности, установленные при их изолированном применении.

Постоянство выраженности ВАТ у молодых людей, регулярно тренирующихся физически, указывает на невыраженность колебания концентраций в кровотоке индукторов агрегации при одновременной невысокой чувствительности к ним тромбоцитов. Кроме того, у тренирующихся студентов 18-22 лет в кровотоке сохраняется высокое количество интактных тромбоцитов дискоидной формы, что подтверждает невысокую активность их рецепторов. Стабильность уровня активных форм тромбоцитов связана в первую очередь с постоянством пониженной экспрессии на их мембране фибриногеновых рецепторов (GP Пв-Ша). Таким образом, у регулярно тренирующихся в секции снарядной гимнастики молодых людей 18-22 лет имеется невысокая активность тромбоцитов, обеспечивающая пониженное содержание их активных форм в кровотоке, оптимальный уровень реологических свойств крови, необходимый при значительных физических нагрузках.

Список литературы

Момот А.П. Патология гемостаза. СПб.: Форма Т, 2006. 208 с.

Марышева Е.Ф. Тромбоцитарный гемостаз при физической нагрузке: дис. ... канд биол. науг. Челябинск, 2003. 204 с.

Schmith J.B., Ingerman CM., Silver M.J. Malondialdehyde formation as an indicator of prostaglandin production by human platelet // J. Lab. Clin. Med. 1976. Vol. 88(1). P.1 67-172.

Кубатиев А.А., Андреев А.А. Перекиси липидов и тромбоз // Бюл. эксперим. биол. и медицины. 1979. № 5. С. 414-417.

Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лабораторное дело. 1983. № 3. С. 33-36.

Баркаган З.С., Еремин Г.Ф., Давыдов А.В. Обоснование и клиническая оценка некоторых новых методических приемов распознавания предтромботиче- ских состояний и латентных тромбозов // Лабораторные методы исследования в современной клинике внутренних болезней: материалы VII пленума Всероссийского научного мед. общества терапевтов и Всероссийского научного мед. общества врачей-лаборантов. М., 1974. С. 36-38.

Чевари С., Андял Т., Штренгер Я. Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте // Лабораторное дело. 1991. № 10. С. 9-13.

Шитикова А.С. Визуальный микрометод исследования агрегации тромбоцитов // Гемостаз. Физиологические механизмы, принципы диагностики основных форм геморрагических заболеваний / под ред. Н.Н. Петрищева, Л.П. Па- паян. СПб., 1999. С. 49-53.

Шитикова А.С, Тарковская Л.Р., Каргин В.Д. Метод определения внутрисо- судистой активации тромбоцитов и его значение в клинической практике // Клинич. и лабор. диагностика, 1997. № 2. С. 23-35.