

УДК: 591.111.3

Медведев И.Н., Савченко А.П.
Курский институт социального образования
(филиал) РГСУ

**ТРОМБОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ У ЛЮДЕЙ МОЛОДОГО
ВОЗРАСТА, РЕГУЛЯРНО ТРЕНИРОВАВШИХСЯ В
СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ
В СЕКЦИИ РУКОПАШНОГО БОЯ***

Аннотация. У молодых людей, регулярно посещавших в возрасте 18-22 лет секцию рукопашного боя и в последующем прекративших тренировки, выявлена стабильно невысокая функциональная активность тромбоцитов. На протяжении 26-35 лет агрегация тромбоцитов у них находилась на невысоком уровне, не испытывая достоверных колебаний, что, видимо, связано с постоянством их чувствительности к экзогенным влияниям. Оптимально низкая активность тромбоцитов обуславливает малое количество в их кровотоке циркулирующих агрегатов различных размеров, что оказывает позитивное влияние на микроциркуляцию тканей в организме молодого человека, ранее регулярно тренировавшегося физически.

Ключевые слова: тромбоцитарная активность, молодой возраст, прекращение регулярных физических нагрузок, реологические свойства крови, микроциркуляторные особенности тромбоцитов.

I. Medvedev., A. Savchenko

Kursk Institute of Social Education (branch) Russian State Social University
PLATELET ACTIVITY OF YOUNG PEOPLE REGULARLY TRAINING IN HAND-TO-HAND FIGHT SECTION DURING UNIVERSITY YEARS

Abstract. Young people of the age 18-22 who stopped hand-to-hand fight training have low functional activity of platelets. For 26-35 years their platelet aggregation was low, due to their sensitivity to external factors. Low activity of platelets provides a small amount of various sizes aggregates in the bloodstream, which has a positive effect on the microcirculation of the tissues in the body of a young man who took regular physical training.

Key words: platelet activity, young age, regular physical exercise, the rheological properties of blood, microcirculatory characteristics of platelets.

Становление и развитие организма человека во многом определяется активностью тромбоцитарного гемостаза, который, в свою очередь, обуславливает адекватные реологические свойства крови [1, 189]. Вместе с тем тромбоцитарные функции могут меняться в зависимости от условий жизни, в т.ч. от интенсивности испытываемой физической нагрузки [2, 96]. При этом остается недостаточно изученной активность тромбоцитарных функций у молодых людей, не имеющих вредных привычек, в прошлом регулярно активно тренировавшихся в секции рукопашного боя, но в последующем снизивших интенсивность и частоту тренировок. Не оценена динамика агрегационной активности их тромбоцитов под влиянием различных индукторов и их сочетаний, имеющих в условиях кровотока. У данного контингента молодых людей ранее также не была оценена выраженность интраваскулярной активности тромбоцитов *in vivo*, определяющая жидкостные свойства крови и текучесть ее по сосудам. В этой связи была

* © Медведев И.Н., Савченко А.П.

сформулирована цель исследования: определить активность тромбоцитарных функций у здоровых молодых людей, не имеющих вредных привычек, оставивших регулярные тренировки в секции рукопашного боя.

Материалы и методы

В группу исследования включены 67 здоровых молодых человек 26-35 лет, регулярно тренировавшихся в студенческие годы в секции рукопашного боя, а в настоящее время оставившие регулярные тренировки, сведя их на уровень утренней кратковременной и нерегулярной зарядки (23 человека 26-27 лет, 22 человека 30-31 года, 22 человека 34-35 лет). Контрольную группу составили 147 молодых людей 18-22 лет, регулярно тренирующихся физически в секции общей физической подготовки. У всех обследованных проводилось определение уровня внутритромбоцитарного перекисного окисления липидов (ПОЛ) по концентрации базального уровня малонового диальдегида (МДА) в реакции восстановления тиобарбитуровой кислоты [3, 168], в модификации [4, 415] и по уровню ацилгидроперекисей (АГП) [5, 35], каталазы и супероксиддисмутазы (СОД) [6, 11]. Подсчитывалось количество тромбоцитов в капиллярной крови в камере Горяева. Продукты лабильности тромбоцитарных фосфолипидов – активаторов свертывания (Ф_3 -тромбоцитов) оценивали по методу Е.Д. Еремина [7, 37] с вычислением индекса тромбоцитарной активности (ИТА). Длительность агрегации тромбоцитов (АТ) определялась визуальным микрометодом по Шитикова А.С. (1999) [8, 51], с использованием в качестве индукторов АДФ ($0,5 \times 10^{-4}$ 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, 28] по Шитиковой А.С. и соавт. (1997). Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования

Оценка исходного состояния включенных в группу исследования молодых людей показала, что оцениваемые общие функциональные и биохимические величины у всех обследуемых находились в пределах физиологической нормы.

Уровень первичных продуктов ПОЛ-АГП в тромбоцитах здоровых 26-27-летних молодых людей, тренировавшихся ранее в секции рукопашного боя, находилась на уровне $2,03 \pm 0,29 \text{ Д}_{233}/10^9 \text{ тр.}$, достоверно не меняясь к 34-35 годам и составляя в этом возрасте $2,07 \pm 0,25 \text{ Д}_{233}/10^9 \text{ тр.}$ (в контроле $1,98 \pm 0,17 \text{ Д}_{233}/10^9 \text{ тр.}$). Вместе с тем уровень базального МДА в тромбоцитах – конечного продукта ПОЛ в 26-27 лет у обследованных составил $0,50 \pm 0,18 \text{ нмоль}/10^9 \text{ тр.}$, также сохраняясь на данном уровне до 34-35 лет жизни ($0,53 \pm 0,24 \text{ нмоль}/10^9 \text{ тр.}$) при уровне в контроле $0,49 \pm 0,16 \text{ нмоль}/10^9 \text{ тр.}$ Активность каталазы и СОД в кровяных пластинках обследованных здоровых молодых людей не испытывала достоверной динамики с 26-27 лет ($9620,0 \pm 189,6 \text{ МЕ}/10^9 \text{ тр.}$ и $1650,0 \pm 12,5 \text{ МЕ}/10^9 \text{ тр.}$, соответственно), до 34-35 лет ($9560,0 \pm 205,3 \text{ МЕ}/10^9 \text{ тр.}$, $1640,0 \pm 19,6 \text{ МЕ}/10^9 \text{ тр.}$, соответственно) при значении активности данных ферментов в контроле $9646,0 \pm 158,6 \text{ МЕ}/10^9 \text{ тр.}$, $1690,0 \pm 19,7 \text{ МЕ}/10^9 \text{ тр.}$, соответственно).

При этом уровень ИТА в 26-27 лет у обследованных соответствовал $21,2 \pm 0,30\%$, оставаясь на данном уровне у обследованных более старшего возраста, не отличаясь от значений контроля ($20,5 \pm 0,13\%$). Можно думать о стабильности в возрасте 26-

35 лет у здоровых молодых людей, ранее регулярно тренировавшихся физически, в кровяных пластинках уровня продуктов лабильзации тромбоцитарных фосфолипидов – активаторов свертывания крови. Так, у молодых людей в 26-27 летнем возрасте, включенных в исследование, АТ под влиянием коллагена развивалась за $35,2 \pm 0,14$ с. (в контроле $34,6 \pm 0,17$ с.), находясь на сходном уровне у более старших обследуемых. Аналогичная активность АТ в этом возрасте у прекративших регулярные тренировки в секции рукопашного боя молодых людей отмечена под влиянием АДФ ($46,2 \pm 0,12$ с., в контроле $46,2 \pm 0,12$ с.) и ристомицина ($48,6 \pm 0,20$ с., в контроле $49,0 \pm 0,15$ с.). В более поздние сроки развивалась тромбиновая и адреналиновая АТ, составляя в 26-27 лет $57,2 \pm 0,14$ с. и $105,2 \pm 0,34$ с., соответственно (в контроле $56,2 \pm 0,15$ с. и $104,4 \pm 0,23$ с., соответственно), достоверно не меняясь у более старших обследованных. В 26-27 лет при сочетанном применении индукторов у тренирующихся физически молодых людей АТ составляла для АДФ+адреналин – $37,2 \pm 0,18$ с., для АДФ+коллаген – $26,3 \pm 0,12$ с., для адреналин+коллаген – $29,6 \pm 0,18$ с., оставаясь стабильной до 34-35 летнего возраста (в контроле $37,1 \pm 0,18$ с., $27,7 \pm 0,15$ с. и $29,9 \pm 0,16$ с., соответственно).

Содержание дискоидных тромбоцитов в крови у здоровых, ранее регулярно тренировавшихся в рукопашном бое молодых людей к 26-27 годам жизни составил $84,2 \pm 0,12\%$, достоверно не отличаясь от значений в других возрастах, включенных в группонаблюдения (табл.). Количество диско-эхиноцитов, сфероцитов, сферо-эхиноцитов и биполярных форм тромбоцитов также оставалось стабильным в их кровотоке с 26 до 35 лет. Вследствие этого сумма активных форм тромбоцитов также не претерпела достоверных изменений. В крови находящихся под наблюдением молодых людей, ранее тренирующихся физически в секции рукопашного боя, уровни свободноциркулирующих малых и больших агрегатов тромбоцитов не имели достоверной динамики, составляя к 34-35 годам $2,9 \pm 0,18$ и $0,08 \pm 0,004$ на 100 свободно лежащих тромбоцитов, соответственно. Количество тромбоцитов, вовлеченных в процесс агрегатообразования, у обследованных также не менялось между 26 до 35 годами, составляя к концу наблюдения $6,1 \pm 0,22\%$.

Таким образом, у ранее регулярно тренировавшихся в рукопашном бое молодых людей, перешедших к нерегулярным физическим нагрузкам, сохранялась стабильно невысокая тромбоцитарная активность между 26 и 35 годами жизни, обеспечивая оптимальные реологические особенности крови.

Обсуждение

Реологические свойства крови во многом зависят от большого числа факторов, к которым, безусловно, относятся регулярные физические нагрузки. В проведенном исследовании выявлено, что у здоровых молодых людей 26-35 лет в прошлом регулярно тренировавшихся физически в секции рукопашного боя, отмечаются стабильно нормальные показатели антиоксидантной активности тромбоцитов и невысокий уровень в них ПОЛ, что во многом обуславливает у них постоянство активности кровяных пластинок. Очевидно, это в значительной мере обуславливается невысоким уровнем чувствительности рецепторов тромбоцитов к экзогенным влияниям, в т.ч. к фактору Виллебранда – кофактору адгезии тромбоцитов с одновременным постоянством числа рецепторов к нему – (GPI в) на поверхности кровяных пластинок. Небольшое количество рецепторов на мембранах тромбоцитов является следствием сложных приспособительных реакций организма у обследованных, обеспечивая сохранение оптимальной адаптации тромбоцитарного гемостаза к условиям функционирования.

Оценка АТ с использованием ряда изолированных индукторов и их сочетаний у молодых людей 26-35 лет, посещающих секцию рукопашного боя в студенческие годы,

позволило констатировать постоянство агрегативной функции кровяных пластинок. При влиянии на тромбоциты сильных агонистов агрегации – коллагена и тромбина АТ, во многом реализуется в условиях постоянства механизма активации тромбоцитов через фосфолипазу С, стимулирующую фосфоинозитольный путь через диацилглицерол и протеинкиназу С и фосфолирирование белков сократительной системы. Аналогично стабильно невысокая АТ у обследованных молодых людей отмечена и со слабыми индукторами агрегации – АДФ и адреналином, взаимодействующими с рецепторами их мембраны и вызывающими необходимый уровень экспрессии фибриногеновых рецепторов (GPIIb-IIIa), при постоянной стимуляции фосфолипазы А₂, обуславливающей стабильно невысокий метаболизм арахидоновой кислоты в кровяных пластинках.

Оценка АТ с сочетаниями индукторов показала их взаимопотенцирующее действие, подтвердив закономерности, выявленные при исследовании АТ с изолированными агонистами. Важную роль в поддержании невысокой АТ также играет стабильность активности ферментных систем тромбоцитов, в т.ч. тромбоксанообразования, секреции АДФ и АТФ и функциональной готовности актино-миозинового комплекса.

Выявленный у молодых людей в прошлом регулярно тренирующихся физически в секции рукопашного боя, стабильно невысокий уровень ВАТ косвенно указывал на сохранение в их крови физиологического уровня индукторов агрегации (в первую очередь тромбина, АДФ, адреналина) при невысокой постоянной чувствительности к ним тромбоцитов. Можно думать, что у здоровых молодых людей, 26-35 лет регулярно тренировавшихся физически в возрасте 18-22 лет, в кровотоке сохраняется невысокое количество активных форм тромбоцитов и их агрегатов, что дополнительно подтверждает пониженную активность их рецепторов.

Таким образом, у молодых людей 26-35 лет, в студенческие годы регулярно тренировавшихся физически в секции рукопашного боя, отмечается постоянство невысокой активности тромбоцитов при оптимальном содержании их активных форм в кровотоке и количества числа их циркулирующих агрегатов различных размеров, обеспечивая оптимальные реологические свойства крови независимо от уровня средовых воздействий на организм.

Выводы

1) У 26-35-летних молодых людей, тренировавшихся в возрасте 18-22 лет в секции рукопашного боя, отмечается невысокая агрегация тромбоцитов, не испытывая достоверных колебаний, что, видимо, связано с высоким совершенством их регуляторных механизмов, обеспечивающих их ответ на экзогенные влияния.

2) Невысокая активность тромбоцитов обеспечивает небольшое содержание в кровотоке свободно циркулирующих агрегатов различных размеров, оказывая позитивное влияние на микроциркуляцию тканей в организме молодого человека, ранее регулярно тренировавшегося в секции рукопашного боя.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Момот А.П. Патология гемостаза.- СПб.: Форма Т, 2006. – 208 с.
2. Марышева Е.Ф. Тромбоцитарный гемостаз при физической нагрузке: дис. канд биол. наук. – Челябинск, 2003. – 204 с.
3. Schmith J.B., Ingerman C.M., Silver M.J. Malondialdehyde formation as an indicator of prostaglandin production by human platelet // J.Lab. Clin. Med. 1976. – Vol. 88 (1). – P. 167-172.
4. Кубатиев А.А., Андреев А.А. Перекиси липидов и тромбоз // Бюлл. эксперим. биол. и медицины. – 1979. – № 5. – С. 414-417.
5. Гаврилов В.Б., Мишкорудная М.И. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови // Лабораторное дело. – 1983. – № 3. – С. 33-36.

6. Чевари С., Андял Т., Штрэнгер Я. Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте // Лабораторное дело. – 1991. – № 10. – С. 9-13.
7. Баркаган З.С., Еремин Г.Ф., Давыдов А.В. Обоснование и клиническая оценка некоторых новых методических приемов распознавания предтромботических состояний и латентных тромбозов // Лабораторные методы исследования в современной клинике внутренних болезней : мат-лы VII пленума Всероссийского научного мед. общества терапевтов и Всероссийского научного мед. общества врачей-лаборантов. – М., 1974. – С. 36-38.
8. Шитикова А.С. Визуальный микрометод исследования агрегации тромбоцитов. В кн. Гемостаз. Физиологические механизмы, принципы диагностики основных форм геморрагических заболеваний. Под ред. Н.Н. Петрищева, Л.П. Папаян. – СПб, 1999. – С. 49-53.
9. Шитикова А.С., Тарковская Л.Р., Каргин В.Д. Метод определения внутрисосудистой активации тромбоцитов и его значение в клинической практике // Клинич. и лабор. диагностика. – 1997. – № 2. – С. 23-35.

Таблица

**Внутрисосудистая активность тромбоцитов у здоровых молодых людей,
в студенческие годы регулярно тренировавшихся в секции рукопашного боя**

Параметры		Молодые люди, тренировавшиеся в секции рукопашного боя в студенческие годы			Контроль, n=147, M±m
		26-27 лет, n=24	30-31 год, n=25	34-35 лет, n=23	
Внутрисосудистая активность тромбоцитов	Дискоциты, %	84,2± 0,12	83,1± 0,16	83,6± 0,21	85,1± 0,10
	Диско-эхиноциты, %	10,3± 0,26	10,9± 0,17	10,3± 0,24	9,1± 0,14
	Сфероциты, %	2,8± 0,15	3,1± 0,22	3,0± 0,17	2,9± 0,15
	Сферо-эхиноциты, %	1,6± 0,18	1,8± 0,15	1,9± 0,12	1,8± 0,18
	Биполярные формы, %	1,1± 0,17	1,1± 0,24	1,2± 0,15	1,1± 0,10
	Сумма активных форм, %	15,8± 0,18	16,9± 0,22	16,4± 0,24	14,9± 0,15
	Число тромбоцитов в агрегатах, %	5,9± 0,26	5,5± 0,15	6,1± 0,22	5,8± 0,12
	Число малых агрегатов по 2-3 тромбоцита, на 100 свободнолежащих тромбоцитов	2,8± 0,16	3,0± 0,19	2,9± 0,18	2,8± 0,14
	Число средних и больших агрегатов, 4 и более тромбоцита, на 100 свободнолежащих тромбоцитов	0,07± 0,009	0,08± 0,007	0,08± 0,004	0,06± 0,012

Примечание: достоверности между оцениваемыми группами обследованных выявлено не было.