

241981

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В. А. СААРМА

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ АКТИВНОСТИ ХОЛИН-
ЭСТЕРАЗЫ СЫВОРОТКИ И КАРТИНЫ БЕЛОЙ
КРОВИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИНСУЛИНА И
АДРЕНАЛИНА

Diss. Tart. 304480

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель :
профессор, доктор медицинских
наук И. СИБУЛЬ

ТАРТУ 1956

D1956:1350

ТАРТУСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В. А. СААРМА

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ АКТИВНОСТИ ХОЛИН-
ЭСТЕРАЗЫ СЫВОРОТКИ И КАРТИНЫ БЕЛОЙ
КРОВИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИНСУЛИНА И
АДРЕНАЛИНА

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
профессор, доктор медицинских
наук И. СИБУЛЬ

ТАРТУ 1956

Настоящая работа написана на эстонском языке под заглавием: «Vereseerumi koliinesteraasi aktiivsuse ja valge vere pildi muutustest adrenaliini ja insuliini toimel». Работа объемом в 193 страниц машинописи обычного формата, содержит: введение (4 стр.), обзор литературы (55 стр.), постановка задачи (3 стр.), материал и методика работы (6 стр.), результаты работы (57 стр.), обсуждение результатов (35 стр.), выводы (2 стр.) и перечень использованной литературы (31 стр.). В работе даны 25 таблиц и 29 фото и рисунков. В списке литературы приведены 223 источника.

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

~~1956: 1350~~

439847

В опубликованных ранее исследованиях содержание и активность холинэстеразы сыворотки крови рассматривались часто в связи с вегетативной нервной системой. Лишь за последние годы активность холинэстеразы сыворотки крови и ее динамику начали рассматривать в связи с функциональным состоянием высших отделов центральной нервной системы.

Некоторыми экспериментальными исследованиями установлено, что активность сывороточной холинэстеразы находится в зависимости от функций высших отделов нервной системы. На основании этих материалов происходящие сдвиги активности холинэстеразы иногда возникают в результате превалирования процессов возбуждения или торможения в коре головного мозга (Д. Е. Альперн, М. Я. Михельсон, А. Ф. Макаrenchко, Е. А. Какушкина и Т. А. Татарко, И. Сибуль с сотрудниками).

Исследования в области активности холинэстеразы имеют значительно меньшую давность, нежели исследования периферической белой крови, важность которых для практической медицины неоспорима. Различные изменения клеточного состава белой крови объяснялись долгое время, главным образом, лишь деятельностью гуморальных и вегетативных механизмов. В течение последнего десятилетия опыты В. Н. Черниговского и А. Я. Ярошевского и других авторов неопровержимо подтверждали идею С. П. Боткина и И. П. Павлова о существовании центральной регуляции морфологического состава периферической белой крови. Однако в отношении более детальных связей между лейкоцитами периферической крови и деятельностью высших отделов центральной нервной системы не имеется и в настоящее время полной ясности.

Вопрос о взаимосвязи лейкоцитарных реакций и активности холинэстеразы за последние годы изучал лишь И. Сибуль и его сотрудники. Им удалось установить некоторые закономерности во взаимосвязи между активностью холинэстеразы и определенными видами лейкоци-

тов. На основании этих данных предполагается участие нейрогуморальных факторов сосудистой системы в регуляции состава некоторых форм лейкоцитов периферической крови.

До настоящего времени активность холинэстеразы сыворотки или целостной крови исследовалась преимущественно у больных различными заболеваниями. При этом существующим связям между изменениями активности холинэстеразы и изменениями функционального состояния центральной нервной системы обычно уделялось очень мало внимания или они вообще были не изучены. Также мало изучены соотношения между ними в физиологических условиях. По литературным данным индивидуальные показатели активности холинэстеразы в физиологических условиях являются весьма константными величинами (М. Я. Михельсон, И. П. Мягкая, Е. А. Какушкина, E. Strehler и H. Meyer, G. Hall и G. Lucas, R. Ammon и C. Voss и др.). При изучении суточных колебаний активности холинэстеразы сыворотки крови Е. Пялл показал, что ее сдвиги у здоровых лиц в течение дня весьма незначительны. Во время сна наблюдалось обычно понижение активности холинэстеразы сыворотки крови до 30%. При этом индивидуальная активность холинэстеразы сыворотки крови зачастую существенно различна. Обстоятельства, обуславливающие указанные различия индивидуальных показателей активности холинэстеразы сыворотки крови, до настоящего времени не выяснены. По материалам Е. А. Какушкиной индивидуальные различия показателей активности холинэстеразы связаны с типологическими особенностями нервной системы.

Наряду с изучением отдельных показателей, в последнее время приступили также к исследованиям динамики активности сывороточной холинэстеразы в физиологических условиях и при различных воздействиях на организм, в частности, при применении фармакологических веществ и гормонов (М. Я. Михельсон, Е. А. Какушкина, Л. М. Модель, Х. Хансон, И. Сибуль, Е. Пялл, W. Antopol, P. Croft и D. Richter и др.). Определенные изменения активности холинэстеразы сыворотки крови, вызванные различными воздействиями, объясняются изменениями соотношений возбуждения и торможения в высших отделах нервной системы.

Нами поставлена задача изучить нахождение связей между динамикой активности холинэстеразы сыворотки крови и лейкоцитов при учете особенностей деятельности центральной нервной системы. В качестве средства воздействия нами были избраны свойственные организму вещества — инсулин и адреналин, тем более, что в последние годы уже опубликованы данные о воздействии этих веществ на деятельность высших отделов центральной системы. В значительной степени изучена и динамика белой крови под влиянием инсулина и адреналина, но вопросы изменений активности холинэстеразы сыворотки крови, в особенности в связи с воздействием инсулина, почти не разрабатывались. В новейшей литературе встречаются ссылки на то, что некоторые особенности картины белой крови находятся в зависимости от активности холинэстеразы сыворотки крови. Поэтому параллельное наблюдение за картиной крови и активностью холинэстеразы при применении свойственных организму веществ позволяет, с одной стороны, дать оценку роли нейрогуморальных факторов в регуляции периферической белой крови и, с другой стороны, восполнить понятие о роли высшей нервной деятельности в регуляции активности холинэстеразы сыворотки крови. С этой целью мы нашли необходимым провести экспериментальное исследование свойств высшей нервной деятельности у изучаемых нами лиц.

Подобная комплексная разработка проблемы, на наш взгляд, показала бы, в какой степени динамическое наблюдение активности холинэстеразы сыворотки крови или реакций периферической белой крови могло бы быть полезным при оценке особенностей высшей нервной деятельности, в частности, в клинической практике.

В качестве конкретной задачи нами были поставлены следующие вопросы:

1. Каков характер реакций активности холинэстеразы сыворотки крови при применении адреналина и инсулина у здоровых лиц.

2. Является ли характер реакций активности холинэстеразы сыворотки крови у здоровых лиц стабильным.

3. Имеется ли связь между динамикой активности холинэстеразы сыворотки крови и динамикой белой крови после введения инсулина и адреналина в организм.

4. Какова связь между основными свойствами высшей нервной деятельности и происходящими изменениями активности холинэстеразы сыворотки крови после введения в организм адреналина и инсулина.

5. Применимы ли показатели активности холинэстеразы сыворотки крови в качестве вспомогательного приема при изучении высшей нервной деятельности.

Методика

Наблюдения проводились над 22 студентами физкультурного отделения Гартуского государственного университета в возрасте от 20 до 28 лет. Из них женщин 9, мужчин 13. Все исследуемые, начиная с момента их поступления на отделение, были диспансированы и находились под постоянным наблюдением автора настоящей работы. За период исследований ни у кого из указанных студентов острых заболеваний не отмечалось.

Определение типа и прочих особенностей нервной системы производилось анамнестическим методом, для чего использовались биографические данные и личные наблюдения за поведением исследуемых в различной обстановке. За большинством из них мы имели возможность наблюдать в течение 2—3 лет и собирать характерные данные об основных свойствах нервных процессов. Сила процессов возбуждения и торможения и их взаимное равновесие определялись на основании следующих показателей: работоспособность, способность переносить трудные ситуации и сильные физические раздражители, инициативность, способность принимать решение, дисциплинированность, устойчивость настроений, степень проявления эмоций, отношение к болезням, поведение при медицинских процедурах, терпеливость, способность сознательно откладывать намеченное мероприятие, трусость, чувство неполноценности, неусидчивость, невротические проявления. Для характеристики подвижности нервных процессов использовались следующие признаки: скорость засыпания и пробуждения, постоянство образа жизни, способность приспособления к новой обстановке, время, необходимое для заключения нового знакомства, время, необходимое для усвоения изучаемого предмета, время, затрачиваемое для того, чтобы начать или закончить какое-

либо действие, скорость моторики, речи и мышления. У десяти человек было проведено экспериментальное исследование высшей нервной деятельности, для чего использовались ассоциационные опыты, группирование картин по содержанию и рече-двигательная методика. Изучение последней (по А. Г. Иванову-Смоленскому) проводилось посредством различного рода заданий, которые в известной степени дают возможность охарактеризовать высшую нервную деятельность.

С указанными лицами были проведены опыты по применению инсулина и адреналина. По утрам натощак им вводили подкожно 10 ед. инсулина и затем наблюдали активность холинэстеразы сыворотки крови и динамику белой крови в течение 3 часов 15 минут, у некоторых до 4 часов 15 минут. Через 2—6 дней этим же лицам вводилось подкожно 1,0 мл 0,1% адреналина и в течение этого же времени наблюдали за теми же показателями. Кровь для исследования бралась до введения инсулина и адреналина и повторно через 15, 30, 75, 120, 165, 210, а у некоторых еще через 225 минут после инъекции. Кровь у исследуемых бралась всегда из одной и той же руки. Активность холинэстеразы сыворотки крови определялась в день опыта титриметрическим полумикрометодом по варианту И. Сибуль. Общее количество лейкоцитов отсчитывалось в камере Нейбауера двойным счетом. При опытах одной серии использовалась всегда одна и та же пипетка. Картина крови окрашивалась по методу Май-Грюнвальд-Гиемса. Для определения форменных элементов в каждом препарате отсчитывалось не менее 200 клеток. Вообще активность холинэстеразы сыворотки крови исследовалась 405 раз и белая кровь 413 раз.

Результаты работы

Группирование исследуемых по типологическим особенностям высшей нервной деятельности. Разработанный анамнестический и полученный в результате личных наблюдений и экспериментальных исследований материал по особенностям высшей нервной деятельности всех исследуемых лиц служил основой для разделения их на три группы. Каждая из этих групп характеризуется определенными свойствами основных нервных процессов.

Для лиц первой группы (исследуемые 4, 9, 10, 12, 19, 20, 21, 22) основным характерным признаком была слабость как раздражительного, так и тормозного процесса в высшей нервной деятельности, что проявлялось и в анамнестических и в экспериментальных исследованиях. У ряда лиц этой группы, наряду со слабостью возбуждения, можно было отметить иррадиацию торможения пассивного характера. Взаимное равновесие возбуждения и торможения в большинстве случаев было нарушено. Подвижность нервных процессов у исследуемых 9 и 20 оказалась хорошей, у 4 и 21 — удовлетворительной, у остальных (10, 12, 19 и 22) обнаружилась инертность нервных процессов.

Характерной чертой высшей нервной деятельности лиц второй группы (у исследуемых 1, 2, 5, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17) является хорошая сила как возбуждения, так и активного торможения, причем нервные процессы у всех оказались уравновешенными. Подвижность нервных процессов у исследуемых 2, 7, 11, 13, 16 и 17 была в большей или меньшей степени инертной, у 8 и 14 оказалась хорошей, а у 1 и 5 — средней.

Основными качествами нервных процессов у лиц третьей группы (у исследуемых 3, 6, 15, 18) являлись хорошая сила возбуждения и в то же время слабость активного торможения. Таким образом, у всех исследуемых лиц этой группы процесс возбуждения преобладает над активным торможением. Подвижность нервных процессов у всех оказалась хорошей.

Материалы по обследованию активности холинэстеразы сыворотки крови. Исходные показатели активности холинэстеразы сыворотки крови у отдельных лиц значительно расходятся, с колебанием от 3,0 до 8,0 единиц. При этом у всех исследуемых активность холинэстеразы сыворотки крови сравнительно константна, колебания между двумя определениями были от 0 до 1,4 единиц, что в среднем равнялось 0,5 единиц.

Исследования активности холинэстеразы сыворотки крови после применения адреналина и инсулина показали, что во всех случаях оно вызывало изменения активности холинэстеразы. У здоровых лиц адреналин вызывал изменения активности холинэстеразы с большими индивидуальными различиями. После введения адрена-

лина эти колебания проявлялись быстро (в большинстве уже на 15-й минуте) и имели по отношению к исходному показателю у отдельных лиц ниспадающий, в большинстве же случаев и восходящий характер. При этом понижение или повышение активности холинэстеразы не зависело от исходного показателя. Одна и та же доза адреналина у различных лиц вызывает колебания с различной амплитудой — от 8 до 95% исходных показателей. У некоторых лиц адреналин вызывал сильные, у других же почти незаметные колебания. Максимальная реакция активности холинэстеразы и возвращение к исходным показателям происходит в индивидуально различные промежутки времени.

Введение 10 ед. инсулина вызывало у всех исследуемых изменение активности холинэстеразы сыворотки крови на 15-ой — 30-й минуте. Динамика активности холинэстеразы протекала, в основном, при незначительном нисхождении и повышении кривой. В большинстве случаев общая тенденция кривой нисходящая и лишь у отдельных лиц восходящая. Время максимальной активности холинэстеразы сыворотки крови, а также время ее восстановления индивидуальны. Индивидуально различной является и амплитуда изменений активности холинэстеразы сыворотки крови, имея колебания от 18 до 83% исходного показателя.

Возникает вопрос, является ли у данных лиц динамика активности холинэстеразы сыворотки крови, вызванная адреналином и инсулином, им постоянно свойственной. С целью выявления этого у шести исследуемых через год нами была проведена повторная серия опытов с инсулином и адреналином. Оказалось, что у всех шести исследуемых динамика активности холинэстеразы сыворотки крови — при применении как инсулина, так и адреналина — в обоих случаях очень схожа. Амплитуда и направление активности холинэстеразы одинаковы, расхождения незначительны. В некоторых случаях кривые почти покрываются. Это обстоятельство дает повод предположить, что здоровым лицам присуща индивидуальная, сравнительно стабильная динамика нейрорефлекторных изменений активности холинэстеразы сыворотки крови.

Материалы по обследованию морфологического состава периферической белой крови. При применении инсулина и адреналина

велось параллельное наблюдения как за активностью холинэстеразы сыворотки крови, так и за качественными и количественными изменениями форменных элементов белой крови. Исходные показатели общего числа лейкоцитов (определены до обоих опытов) колебались у большинства исследуемых в пределах 5 000—8 000. Следует отметить, что у всех исследуемых без исключения были отмечены высокие относительные числа лимфоцитов (31—58%).

Изменения общего числа лейкоцитов при подкожном введении 1,0 мл 0,1% адреналина протекали с типичными изменениями. В течение первых 15—30 минут общее число лейкоцитов увеличивалось до 120—220% от исходных показателей и в большинстве случаев имело двухфазную кульминацию. В формуле крови на 15-ой — 30-ой минуте отмечался лимфоцитоз, после которого на 2-ом — 3-ем часе следовало увеличение числа миелоидных элементов.

Подкожное введение 10 ед. инсулина вызывало у исследуемых в течение первого часа (нередко уже на 15-ой — 30-ой минуте) лейкопеническую фазу. Последняя сменялась на 3-ем — 4-ом часе миелоидным лейкоцитозом, который достигал 121—202% от исходных показателей. У всех исследуемых динамика инсулинового лейкоцитоза протекала в виде двухфазной кривой, неоднократно отмеченной в литературе. Каких-либо закономерных индивидуальных различий в этой кривой обнаружить не удалось.

Изменения относительных чисел эозинофилов, базофилов и моноцитов при применении адреналина и инсулина были очень незначительны. В изменениях базофилов и моноцитов не встречалось никакой определенной закономерности. Динамика эозинофилов у большинства исследуемых была параллельной с динамикой лимфоцитов, но значительно меньшего объема. Динамика нейтрофильных лейкоцитов и лимфоцитов была всегда противоположной друг другу, т. е. увеличению относительного числа лимфоцитов сопутствовало уменьшение числа нейтрофилов и наоборот. Поэтому является вполне обоснованным рассматривать при анализе динамики нейтрофилов и лимфоцитов лишь динамику лимфоцитов.

После введения адреналина изменения белой крови почти во всех случаях имели одно направление. В началь-

ной фазе кривой мы встречаем увеличение относительного числа лимфоцитов и в конечной фазе кривой — его уменьшение. Индивидуальные различия проявлялись лишь в амплитуде изменений. Часть исследуемых реагировала на адреналин незначительными сдвигами относительного числа лимфоцитов, достигая всего лишь 12—25% исходных показателей (случаи 2, 3, 6 и 8). У другой части, наоборот, кривая относительных чисел лимфоцитов имеет обширные колебания, достигающие 40—50% исходных показателей (случаи 1, 5, 7, 13 и 16).

После введения инсулина в ряде случаев (4, 9, 13, 19, 20, 21 и 22) в начальной фазе кривой отмечается относительный лимфоцитов, тогда как у других исследуемых в течение первых часов этого не было. Характерное для конечной фазы кривой понижение относительного числа лимфоцитов протекало у различных лиц со значительно меньшими различиями в амплитуде, чем это встречается при применении адреналина.

Обсуждение результатов

Физиологическим пределом показателей активности холинэстеразы сыворотки крови по использованному нами методу считается от 3,0 до 6,0 единиц. Дважды исследованные нами показатели активности холинэстеразы сыворотки крови у 22 студентов, в основном, подпадают под эти пределы, и только в двух случаях отмечаются более высокие показатели ее активности.

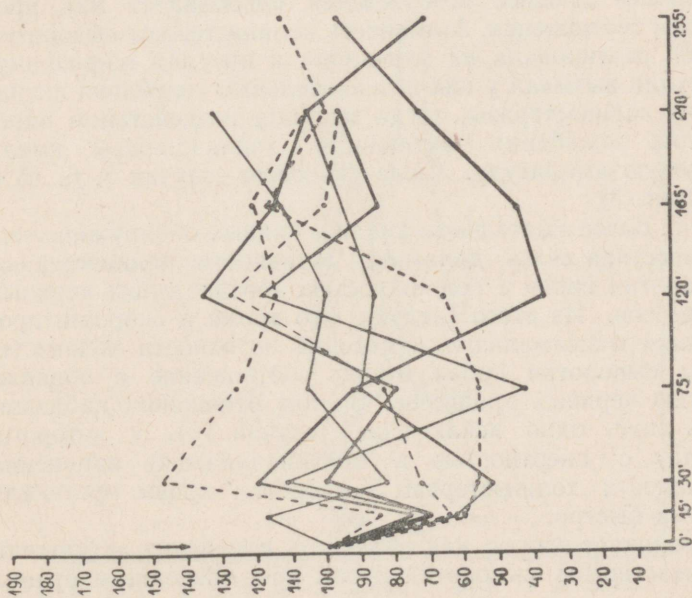
Активность холинэстеразы сыворотки крови одного и того же лица, определяемая утром натощак, является относительно константной величиной. Лишь в трех случаях разница активности холинэстеразы в двух определениях превысила 1,0 ед. (случаи 7 и 8 — на 1,2 ед. и случай 10 — на 1,4 ед.). Во всех остальных случаях расхождения были менее значительными и в большинстве не превышали допустимых методом ошибок. Средняя разница двух определений у всех исследуемых составляла 0,5 ед. Индивидуальная константность активности холинэстеразы сыворотки крови у здоровых лиц, отмечаемая очень многими исследователями, является, очевидно, одним из основных свойств организма. При этом нам удалось отметить некоторую зависимость исходных

показателей активности холинэстеразы сыворотки крови от групповых индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности. Например, самые высокие показатели активности холинэстеразы сыворотки крови встречались у представителей второй группы (средний показатель 5,2 ед.). Одновременно в этой же группе встречались и самые большие индивидуальные расхождения (4,0—8,0 ед.). Средняя активности холинэстеразы сыворотки крови у лиц первой группы составляет 4,7 ед. при колебаниях от 4,0 до 6,4 ед. У исследуемых третьей группы средняя активности была 3,6 ед. с колебаниями от 3,0 до 4,4 ед., т. е. по сравнению с остальными группами здесь мы встречаем самые низкие показатели активности холинэстеразы сыворотки крови.

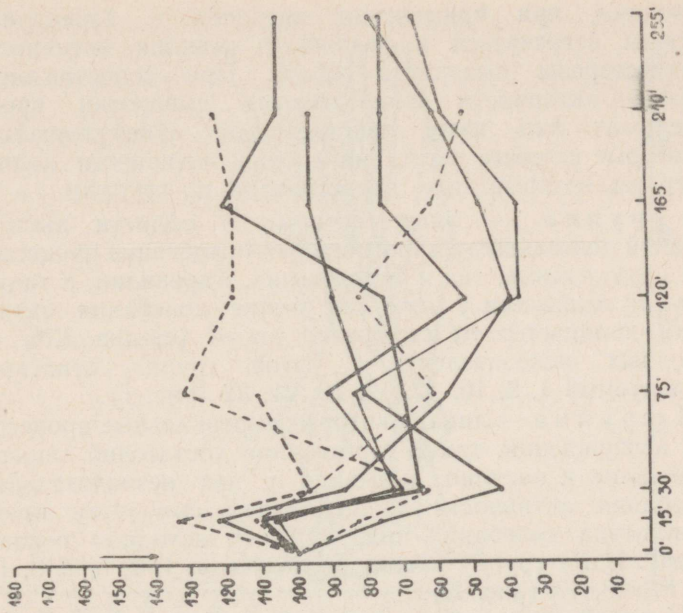
Ряд работ, проведенных за последнее время, показал, что в зависимости от изменений функционального состояния центральной нервной системы возникают весьма существенные сдвиги в активности холинэстеразы сыворотки крови, что уже само по себе доказывает наличие взаимосвязи между деятельностью центральной нервной системы и активностью холинэстеразы. Поэтому предполагалось, что происходящие события в течение дня, в частности, необычного характера, действуя на функциональное состояние центральной нервной системы, могут вести к изменениям и активности холинэстеразы сыворотки крови. Наши динамические исследования активности холинэстеразы сыворотки крови проводились поэтому всегда в обстановке особого охранительного режима в амбулатории, в которой проводились исследования.

Наши опыты показали, что динамика активности холинэстеразы сыворотки крови после введения адреналина и инсулина у различных исследуемых имела весьма существенные индивидуальные различия. Выяснилось, что у шести исследуемых в повторных опытах после годичного перерыва активность холинэстеразы сыворотки крови была весьма схожа в обеих сериях опытов как в отношении амплитуды, так и в отношении времени колебаний.

Учитывая вышеизложенное и анализируя свой материал, мы предполагаем, что в зависимости от индивидуальных особенностей деятельности центральной нервной системы, или же в зависимости от ее функционального



А



И

Рис. 1.

состояния, при применении инсулина и адреналина должны встречаться и различные реакции активности холинэстеразы сыворотки крови. При сопоставлении кривых активности холинэстеразы сыворотки крови отдельных лиц нами действительно обнаруживались некоторые сходные черты изменения активности холинэстеразы, которые ниже представлены по группам.

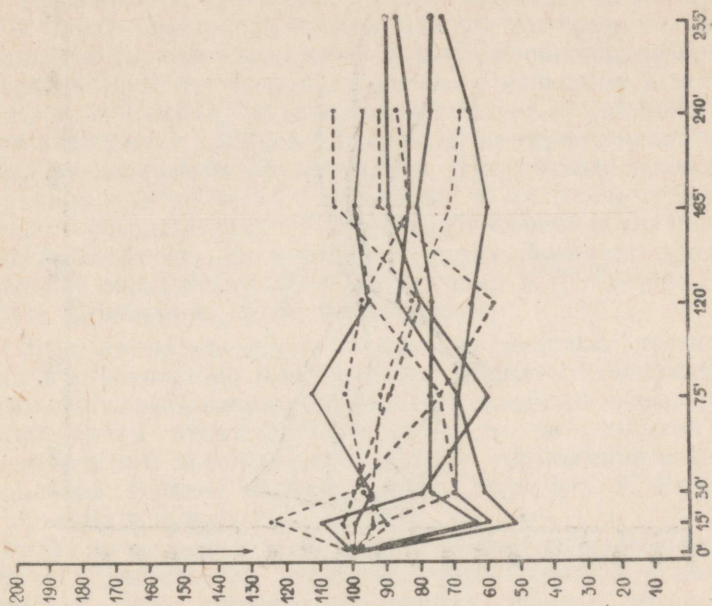
I группа — лица, которых в области высшей нервной деятельности характеризует ослабление процессов как возбуждения, так и торможения. Адреналин, а также инсулин вызывали у этих лиц резкие колебания активности холинэстеразы сыворотки крови (свыше 50% от исходных показателей). К этой группе относятся исследуемые 4, 9, 10, 12, 19, 20, 21, 22 (рис. 1).

II группа — лица, у которых кортикальные процессы как возбуждения, так и торможения достаточно сильны. Адреналин и инсулин вызывали у них незначительные колебания активности холинэстеразы сыворотки крови (амплитуда колебаний ниже 50% от исходных показателей). В эту группу входят исследуемые 1, 2, 5, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17 (рис. 2).

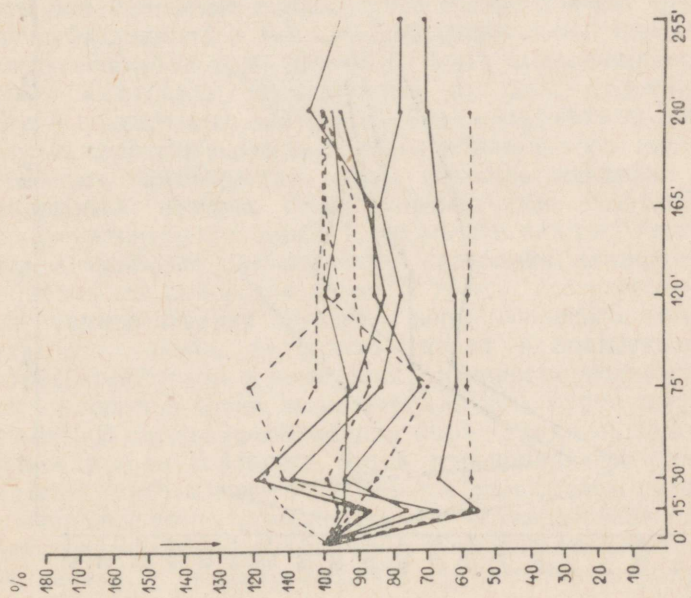
III группа — лица, у которых в кортикальной деятельности процесс возбуждения преобладает над процессом торможения. Активность холинэстеразы сыворотки крови реагировала на адреналин и инсулин по-разному. Инсулин вызывал у них незначительные колебания активности холинэстеразы, тогда как под воздействием адреналина колебания активности холинэстеразы имели широкую амплитуду. Сюда относятся случаи 3, 6, 15 и 18 (рис. 3).

При более тщательном анализе кривых обнаруживалось и известная связь динамики активности холинэстеразы сыворотки крови с подвижностью кортикальных нервных процессов. Из этого следует, что время и скорость протекания максимальных изменений активности холинэстеразы сыворотки крови имеют соотношение с подвижностью нервных процессов. В этом отношении наблюдалось лишь одно исключение (случай 19), у которого, наряду с инертностью в кортикодинамике изменения активности холинэстеразы сыворотки крови протекали весьма быстро.

Возникает вопрос, как объяснить изменения активности холинэстеразы сыворотки крови при введении инсулина



А



Б

Рис. 2.

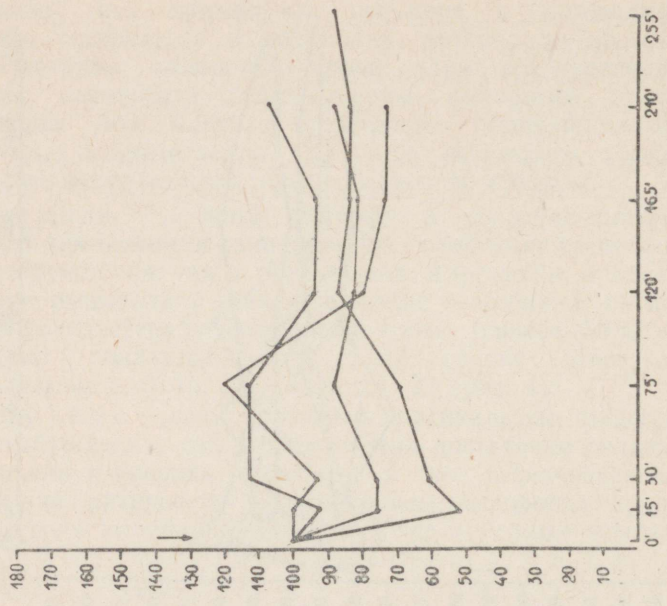
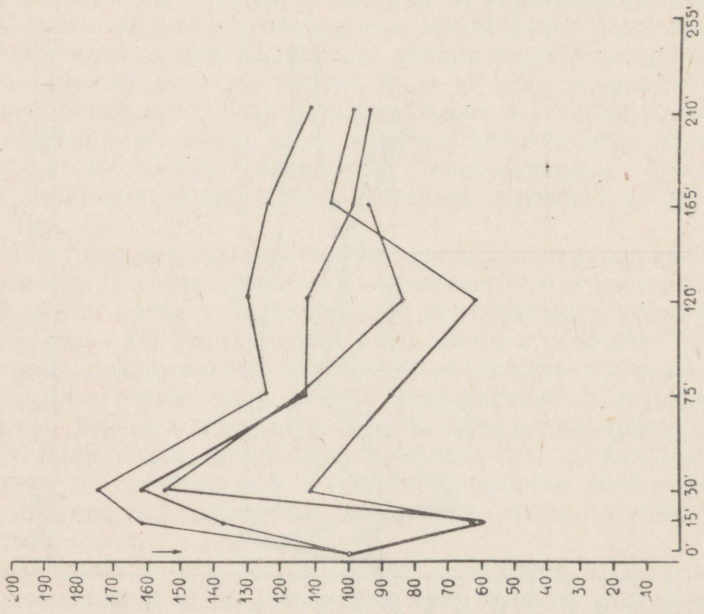


Рис. 3. И

и адреналина в организм. Согласно принципу рефлекторной деятельности организма, каждое раздражение рецепторов вызывает изменения нервных процессов, которые связаны иногда с большими, иногда с меньшими изменениями биохимических процессов. Следует предположить, что и инсулин и адреналин действуют на нервную систему, как специфические раздражители. Некоторыми исследованиями доказано, что адреналин в малых и средних дозах повышает силу процесса возбуждения и улучшает его подвижность, но в больших дозах вызывает запредельное торможение (А. Ю. Изергина, З. Т. Самойлова, Г. Н. Прибытков, А. Ф. Кузьменко).

Воздействие инсулина на высшую нервную деятельность сравнительно мало изучено. Наряду с общеизвестным гипогликемическим эффектом, в новейшей литературе встречаются отдельные ссылки на то, что инсулин в малых дозах способствует процессу торможения в центральной нервной системе (И. В. Стрельчук, К. Кырге, Новикова и Журикова).

Вызванные инсулином и адреналином изменения активности холинэстеразы сыворотки крови протекает, по видимому, через подкорковые центры. Однако эти рефлекторные изменения подвергаются соответственно принципу субординации в деятельности центральной нервной системы контролю коры головного мозга путем компенсаторных импульсов, протекающих от коры головного мозга в подкорковые центры. Можно предположить, что в случае слабости компенсаторного действия коры головного мозга применяемые нами гормоны вызывают в подкорковых центрах более значительные изменения функционального состояния, в результате которых возникают и наиболее значительные колебания активности холинэстеразы сыворотки крови (I группа исследуемых). Если компенсаторная функция коры головного мозга достаточно сильна, то резкие сдвиги в подкорковых центрах отсутствуют и изменения активности холинэстеразы сыворотки крови незначительны (II группа исследуемых). В случае преобладания возбуждения на торможением в коре головного мозга адреналин еще более повышает возбуждение и вызывает в дальнейшем развитие запредельного торможения, что обуславливает расторможение подкорковых центров. В результате этого мы и встречаем у исследуемых III группы значительную

реакцию со стороны активности холинэстеразы сыворотки крови после применения адреналина. В этих же случаях инсулин повышает силу ослабленного тормозного процесса, который однако, скоро компенсируется иррадиацией процесса возбуждения. В результате этого большие изменения активности сывороточной холинэстеразы не отмечались у представителей этой группы после введения инсулина.

Таким образом, на основании обсуждения данных нашего материала можно заключить, что между основными свойствами кортикальных нервных процессов — силой, подвижностью и взаимным равновесием — и динамикой рефлекторных изменений активности холинэстеразы сыворотки крови имеется определенно выраженная связь. Сила нервных процессов, согласно нашим данным, проявляется в амплитуде изменений активности холинэстеразы сыворотки крови, подвижность же нервных процессов — во времени максимальных колебаний и в скорости их восстановления. Взаимное равновесие возбуждения и торможения отражается в соотношении изменений активности холинэстеразы сыворотки крови после введения адреналина и инсулина в организм.

Анализируя параллельно картину белой крови на фоне динамики активности холинэстеразы сыворотки крови, мы обнаружили, что в части изменений белой крови в описанных выше группах встречаются характерные черты. Взаимная связь между активностью холинэстеразы сыворотки крови и картиной белой крови проявляются не во всех форменных элементах, а лишь в части относительного количества лимфоцитов и нейтрофильных лейкоцитов. У абсолютных чисел этих клеток мы не нашли явной связи с активностью холинэстеразы сыворотки крови. Это совпадает с данными И. Сибуль.

Материал наших опытов мы анализировали методически по И. Сибуль, который доказал, что в зависимости от относительного числа лимфоцитов и нейтрофилов индивидуальные показатели активности холинэстеразы сыворотки крови показывают различные пределы расхождения. В результате этого индивидуальные показатели активности холинэстеразы сыворотки крови при рассмотрении в координатной системе распределяются на определенной треугольной площади, наивысшая точка

которой доходит у лимфоцитов до 37% и нейтрофилов до 57%. Две низших точки находятся у крайних показателей названных клеток, причем более низкой оказывается та точка, которая расположена в направлении лимфопении или же нейтрофилии (рис. 4.). И. Сибуль указывает на то, что отклонения в картине крови в том или ином направлении — как в лимфатическом, так и в нейтрофильном — связаны с общим сужением площади их распределения, т. е. с ограничением высших показателей активности холинэстеразы сыворотки крови. Чем значительнее сдвиги относительных чисел либо ней-

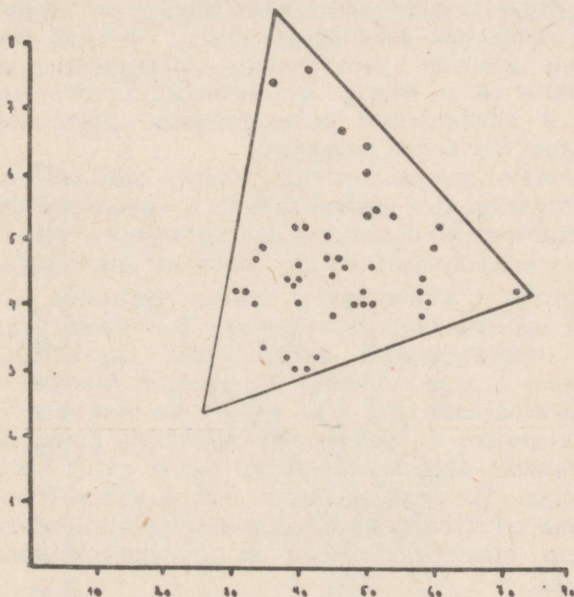


Рис. 4.

трофилов, либо лимфоцитов, тем ниже показатели активности холинэстеразы сыворотки крови. Это обстоятельство И. Сибуль рассматривает как проявление нейрогуморальных регуляций состава периферической белой крови.

У наших исследуемых мы наблюдали, в какой мере проявляется связь между активностью холинэстеразы сыворотки крови и картиной периферической белой крови в ходе их рефлекторных изменений.

В опытах с инсулином зависимость между динамикой активности холинэстеразы сыворотки крови и картиной периферической белой крови оказалась мало характерной. У исследуемых всех трех групп снижение относительного числа лимфоцитов, характерное в конечной фазе инсулинового опыта, имеет почти одинаковый объем. В первой группе это снижение составляет в среднем 16,6%, во второй — 12,6% и в третьей — 9,9%. Следует учесть, что длительность проведенных нами опытов с инсулином ограничивалась 210—255 минутами, в течение которых только в шести случаях наблюдалась кульминация лейкоцитоза и начиналось снижение, у остальных отмечалась лишь его восходящая фаза. Поэтому возможно, что при условии увеличения длительности опытов с инсулином связь между форменными элементами белой крови и активностью холинэстеразы сыворотки крови выявилась бы более рельефно.

В опытах с инсулином заслуживает внимания тот факт, что у исследуемых первой группы в начальной фазе кривой встречается увеличение относительного числа лимфоцитов, у исследуемых же других групп этого не было.

В опытах с адреналином между группами обнаружались более заметные расхождения. В первой группе колебания относительного лимфоцитоза достигали 31,8%, во второй группе — 36,8% и в третьей группе — 19,2%. Эти расхождения мы ясно видим на рисунках (рис. 5), где активность холинэстеразы сыворотки крови помечена вертикально, относительные же числа лимфоцитов горизонтально. Из этого следует, что у каждой описанной группы исследуемых картина динамики активности холинэстеразы сыворотки крови и лимфоцитов совершенно различна.

У исследуемых первой группы при применении адреналина изменения активности холинэстеразы сыворотки крови и лимфоцитоза протекают со значительными колебаниями (рис. 5-а). Во второй группе колебания лимфоцитоза значительны, изменения же активности холинэстеразы сыворотки крови небольшие (рис. 5-б). В третьей группе, наоборот, изменения активности холинэстеразы сыворотки крови значительны, тогда как изменения лимфоцитоза имеют малую амплитуду (рис. 5-в).

Таким образом, из опытов с адреналином следует, что значительные изменения относительного лимфоцитоза

могут протекать параллельно как с заметными изменениями активности холинэстеразы сыворотки крови (I группа), так и с ее малозаметными изменениями (II группа). Сильные колебания активности холинэстеразы сыворотки крови встречаются наряду с относительным лимфоцитозом незначительного объема (III группа), а также наряду с заметными ее изменениями (I группа). Из этого можно заключить, что активность холинэстеразы сыворотки крови не определяет непосредственно характер картины белой крови. Очевидно, активность холинэстеразы сыворотки крови и клеточный состав белой крови (по крайней мере лимфоциты и нейтрофильные лейкоциты) регулируются различными центрами центральной нервной системы.

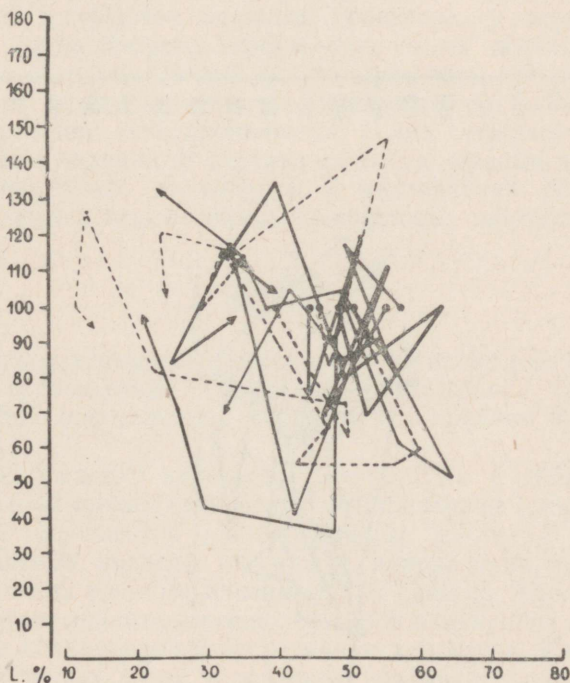


Рис. 5-а.

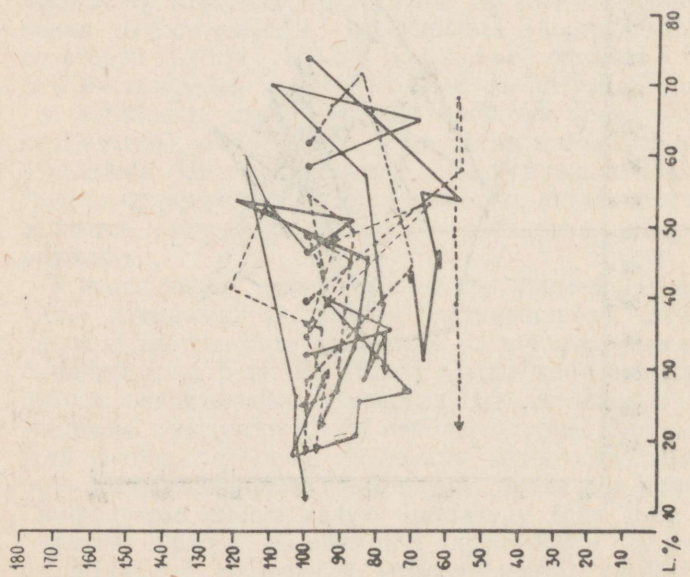


Рис. 5-б.

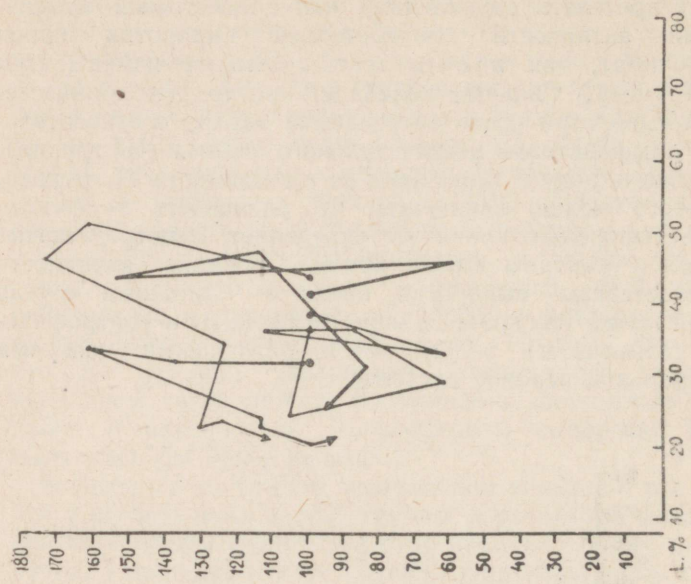


Рис. 5-в.

В каждой группе исследуемых соотношение между динамикой активности холинэстеразы сыворотки крови и относительным лимфоцитозом различно. На основании этого следует сделать предположение о существовании наличия известной закономерности между изменениями активности холинэстеразы сыворотки крови и составом лимфоцитов и нейтрофильных лейкоцитов и периферической крови. У исследуемых второй и третьей групп эта закономерность проявляется особенно рельефно: значительные изменения относительного лимфоцитоза связаны с очень незначительными изменениями активности холинэстеразы сыворотки крови (II группа), незначительные же изменения лимфоцитоза с заметными колебаниями активности холинэстеразы сыворотки крови (III группа). В данных первой группы такой связи не наблюдается. Как указано, у первой группы мы имеем дело с известной слабостью нервных процессов, у второй и третьей групп процесс возбуждения имеет достаточную силу. На основании этого можно заключить, что описанная связь между активностью холинэстеразы сыворотки крови особенно ясно проявляется у лиц с сильным процессом возбуждения. В случаях слабости нервных процессов, повидимому, изменяются и соотношения реакций, обусловленных взаимосвязью подкорковых центров.

Выводы

1. Активность холинэстеразы сыворотки крови у здоровых лиц относительно константна, расхождение при повторных определениях составляет в среднем 0,5 единицы.
2. После введения адреналина и инсулина в динамических изменениях активности холинэстеразы сыворотки крови отмечаются индивидуальные различия как в отношении предела их силы и направления, так и в отношении времени максимальных сдвигов. Адреналин вызывает значительные колебания в изменениях активности холинэстеразы восходящего характера. Инсулин же, в малых дозах, в основном, вызывает понижение ее активности.
3. Индивидуальные особенности динамики активности холинэстеразы сыворотки крови при введении инсу-

- лина и адреналина относительно стабильны, в повторных опытах, после годичного перерыва, они отклоняются незначительно.
4. В динамике активности холинэстеразы сыворотки крови можно отметить известное сочетание с основными свойствами нервных процессов. У лиц со слабыми процессами возбуждения и торможения изменения активности холинэстеразы сыворотки крови имеют широкую амплитуду. У лиц с сильными нервными процессами изменения активности холинэстеразы сыворотки крови при введении как адреналина, так и инсулина незначительны. У лиц с ослабленными тормозными процессами, над которыми преобладает процесс возбуждения, динамика активности холинэстеразы сыворотки крови после введения адреналина протекает с большими, после введения инсулина — с очень незначительными колебаниями. У лиц с хорошей подвижностью нервных процессов изменения активности холинэстеразы сыворотки крови протекают быстро, у лиц же с инертными нервными процессами — медленно.
 5. Для оценки функционального состояния и основных свойств нервных процессов в качестве дополнительного приема недостаточно однократного определения активности холинэстеразы сыворотки крови, и поэтому следует рекомендовать динамическое ее изучение с применением средств, действующих на нервную систему.
 6. В ходе динамических изучений выявилось наличие связи между активностью холинэстеразы сыворотки крови и картиной крови (лимфоцитов и нейтрофилов) лишь у лиц с сильным кортикальным процессом возбуждения. У таких лиц значительные сдвиги активности холинэстеразы сыворотки крови связаны с незначительными изменениями относительных чисел лимфоцитов в картине белой крови и небольшие изменения активности холинэстеразы сыворотки крови — с сильными колебаниями лимфоцитоза.

Динамика абсолютных (I ряд) и относительных (II ряд) величин активности холинэстеразы сыворотки крови и относительных чисел лимфоцитов (III ряд) после введения адреналина.

№ исслед.	0'	15'	30'	75'	120'	165'	210'	255'
4	4,2	2,6	2,2	3,8	3,6	—	4,4	3,0
	100	62	52	91	86	—	105	71
	49,0	56,5	64,0	53,5	48,5	36,5	41,0	32,5
9	4,0	2,8	4,0	3,2	5,4	4,6	4,2	—
	100	70	100	80	135	115	105	—
	47,5	52,0	62,0	49,0	39,0	32,5	38,5	—
10	4,4	5,2	3,6	4,6	4,4	5,0	5,8	—
	100	118	82	105	100	114	132	—
	57,5	48,5	56,0	48,5	38,0	34,5	23,5	—
12	5,0	3,8	6,0	4,6	1,8	2,2	3,6	4,8
	100	76	120	92	36	44	72	96
	44,0	44,0	50,5	47,0	47,5	29,5	25,5	21,0
19	5,4	3,8	6,0	2,2	6,4	4,6	5,2	—
	100	70	111	41	119	85	96	—
	54,0	46,0	54,5	42,0	32,5	24,5	32,5	—
20	3,8	3,2	5,6	4,8	4,2	4,6	4,0	—
	100	84	148	126	115	122	105	—
	45,0	46,5	54,0	40,0	33,5	23,5	24,0	—
21	4,4	2,8	3,2	3,6	5,6	4,4	4,2	—
	100	64	73	82	127	100	96	—
	39,0	49,5	49,0	22,5	13,0	11,5	13,5	—
22	6,4	3,8	3,6	3,6	4,2	7,4	6,4	7,2
	100	60	56	56	66	116	100	113
	50,0	59,5	56,5	42,5	46,5	32,0	28,6	34,5
1	4,2	2,4	2,8	2,6	2,6	2,8	3,0	3,0
	100	57	67	62	62	67	70	70
	73,0	54,0	55,0	44,5	46,5	31,5	43,5	43,0
2	4,2	3,2	4,0	3,0	3,6	3,8	4,4	4,0
	100	76	95	71	85	86	104	95
	32,0	35,5	40,0	27,0	25,5	21,0	18,0	29,0
5	3,8	2,6	4,2	3,2	3,0	3,2	3,0	3,0
	100	68	110	84	78	86	78	78
	58,0	64,5	69,0	57,0	39,0	28,5	34,5	30,0

№ исслед.	0'	15'	30'	75'	120'	165'	210'	255'
7	5,2	2,8	3,0	2,8	2,8	3,0	3,0	—
	100	54	58	54	54	58	58	—
	39,5	57,5	68,0	48,5	39,5	28,5	22,5	—
8	4,6	4,0	5,6	4,2	3,8	4,0	4,4	—
	100	87	120	91	83	87	96	—
	46	50,5	53,0	47,0	45,5	33,5	22,5	—
11	4,6	4,4	4,6	4,0	4,2	4,2	4,6	—
	100	96	100	87	91	91	100	—
	48,5	42,5	54,0	49,5	30,0	27,0	25,0	—
13	6,6	7,4	7,8	6,8	6,8	66	—	—
	100	112	118	103	103	100	—	—
	46,0	52,5	59,5	26,5	20,0	12,5	—	—
14	7,4	7,0	7,0	6,8	7,4	7,0	7,2	—
	100	95	95	92	100	95	97	—
	56,0	53,0	47,0	48,5	34,5	28,5	19,5	—
16	5,2	4,8	4,4	3,6	5,2	5,2	5,2	—
	100	93	85	70	100	100	100	—
	61,0	66,5	71,0	44,5	28,5	24,5	19,5	—
17	4,8	4,2	5,4	5,8	4,6	4,8	4,8	—
	100	88	113	121	96	100	100	—
	34,5	45,0	52,0	41,0	35,5	26,0	25,5	—
3	3,2	2,0	3,6	2,8	2,0	3,4	3,2	—
	100	62	112	86	62	106	100	—
	38,0	33,0	35,5	36,0	29,0	23,5	35,5	—
6	4,0	2,4	6,2	4,6	3,4	3,8	—	—
	100	60	155	115	85	95	—	—
	40,5	45,5	42,5	46,5	31,0	25,5	—	—
15	3,2	5,2	5,6	4,0	4,2	4,0	3,6	—
	100	163	175	125	131	125	112	—
	43,0	50,0	45,0	34,0	22,0	23,0	21,0	—
18	4,2	5,8	6,8	4,8	4,8	4,2	4,0	—
	100	138	162	114	114	100	9,5	—
	31,0	31,0	32,5	23,5	22,5	20,0	20,5	—

Динамика абсолютных (I ряд) и относительных (II ряд) величин активности холинэстеразы сыворотки крови и относительных чисел лимфоцитов (III ряд) после введения инсулина.

№ исслед.	0'	16'	30'	75'	120'	165'	210'	255'
4	4,2	4,6	3,0	3,8	2,2	3,2	3,2	3,2
	100	110	71	91	52	76	76	76
	58,5	63,5	51,0	54,5	48,5	52,5	46,0	40,3
9	4,0	4,4	2,6	2,8	3,0	4,8	4,2	4,2
	100	110	65	70	75	120	105	105
	44,0	34,5	50,0	33,5	47,5	44,0	35,0	37,5
10	5,8	6,2	4,2	4,8	2,0	2,0	3,4	3,8
	100	107	72	83	37	37	58	66
	49,0	51,0	52,0	48,0	44,0	40,0	41,0	34,5
12	4,6	5,6	4,0	2,6	1,8	2,2	2,8	3,6
	100	122	87	57	39	48	60	78
	46,5	44,5	45,5	40,0	40,0	40,5	38,5	44,0
19	5,2	4,0	2,2	4,2	4,6	5,0	5,0	—
	100	77	42	81	90	96	96	—
	41,0	45,5	42,5	34,0	32,0	27,0	34,5	—
20	4,4	3,6	2,8	5,8	5,2	5,2	5,4	—
	100	82	64	132	118	118	123	—
	38,5	44,0	32,5	38,0	41,0	43,5	42,5	—
21	4,6	5,2	4,4	2,8	3,8	2,8	2,4	—
	100	111	97	61	82	61	5,2	—
	39,5	38,5	43,0	37,0	34,5	31,0	26,0	—
22	5,4	7,2	5,2	5,8	—	—	—	—
	100	133	96	111	—	—	—	—
	51,5	53,5	43,5	47,5	48,0	60,0	29,5	26,0
1	4,4	2,8	3,4	3,4	3,4	3,6	3,4	3,4
	100	64	77	77	77	81	77	77
	44,5	39,0	37,0	44,5	39,5	34,0	38,5	29,5
2	4,6	2,8	3,2	3,2	3,0	2,8	3,0	3,4
	100	60	70	70	65	60	65	74
	34,0	30,0	24,0	28,0	19,5	18,5	27,0	22,0
5	4,0	4,4	3,2	2,4	3,2	3,6	—	3,6
	100	110	80	60	80	90	—	90
	59,0	58,5	59,0	51,5	45,5	50,5	42,5	46,0

№ исслед.	0'	15'	30'	75'	120'	165'	210'	265'
7	4,0	3,8	2,8	3,0	3,8	4,0	—	—
	100	95	70	75	95	100	—	—
	33,5	30,0	30,0	34,5	34,5	41,0	38,0	—
8	4,6	2,4	2,8	3,2	4,0	3,8	3,8	4,0
	100	52	61	70	87	83	83	87
	44,0	42,5	43,5	41,0	43,5	50,0	42,5	39,0
11	4,8	5,0	4,8	3,6	2,8	4,4	4,4	—
	100	104	100	75	58	92	92	—
	38,5	38,5	38,0	30,5	29,0	29,0	28,0	—
13	7,6	7,2	7,2	7,0	6,2	5,4	5,2	—
	100	95	95	92	82	71	68	—
	42,5	48,5	41,5	53,5	47,5	32,0	28,0	—
14	8,0	8,0	7,6	9,0	7,6	8,0	7,8	—
	100	100	95	112	95	100	98	—
	50,0	42,5	44,0	33,0	37,5	41,0	42,0	—
16	6,0	5,0	5,8	6,2	5,8	5,0	5,2	—
	100	90	97	103	97	83	87	—
	50,0	44,5	42,0	42,0	36,0	35,5	43,5	—
17	4,0	5,0	4,0	3,6	3,2	4,2	4,2	—
	100	125	100	90	80	105	105	—
	49,5	43,5	43,0	35,5	39,5	36,0	51,0	—
3	3,4	2,6	2,6	3,0	2,8	2,8	3,0	—
	100	76	76	88	82	82	88	—
	35,5	31,0	35,0	33,5	29,0	24,0	25,0	—
6	4,4	4,2	3,6	4,2	3,0	2,8	—	3,4
	100	95	82	95	68	64	—	77
	40,0	36,5	40,0	33,0	36,5	37,5	41,0	35,5
15	3,0	2,8	3,4	3,4	2,8	2,8	3,2	—
	100	93	113	113	93	93	107	—
	42,0	42,0	32,5	30,0	33,5	30,5	36,5	—
18	3,0	3,0	2,8	3,6	2,4	2,2	2,2	—
	100	100	93	120	80	73	73	—
	40,5	39,5	32,0	28,5	41,0	40,5	28,5	—



БЕСПЛАТНО