

## ВНУТРИКОСТНОЕ ОБЕЗБОЛИВАНИЕ И ПАТОГЕНЕЗ РАННИХ ИЗМЕНЕНИЙ КРОВИ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

Мл. научн. сотр. Э. Я. АПИНА

Из патофизиологической лаборатории (научный руководитель работы — доц. Н. И. Вылегжанин) Казанского института травматологии и ортопедии

Внутрикостная анестезия получила широкое распространение при операциях на конечностях. Она почти во всех случаях полна и устойчива в течение всей операции.

Экспериментально установлено, что введенная внутрикостно инъекционная жидкость получает распространение, главным образом, по венам, и, в меньшей степени, по артериальным сосудам всех тканей конечности до уровня наложенного жгута. При этом заполняются сосуды и капилляры сосочкового, сетчатого слоев кожи и подкожной клетчатки, инъецируются вне- и внутрисуставные сосуды нервов, сосудистая сеть стенок сосудов, пери- и эндомускулярные сосуды мышц, сосуды надкостницы, кости и других тканей (И. Крупко, А. Воронцов, С. Ткаченко, В. С. Алейников).

При внутрикостном введении новокаина анестезия наступает вследствие диффузии раствора из венозного русла и контакта его со всеми элементами нервной ткани в пределах тканей конечности до перетяжки.

Исследования В. Н. Черниговского и А. Я. Ярошевского дают много серьезных фактических доказательств в пользу того, что «костный мозг, как и селезенка, является мощным рецептивным полем».

В связи с этим весьма интересно, как отражается внутрикостное введение новокаина на составе периферической крови у оперируемых под этим видом обезболивания.

Можно предполагать, что воздействие новокаина на внутрикостные рецепторные поля проявится скорее всего в первые часы или в течение суток после начала анестезии. На более поздних сроках реакции организма связаны с произведенным оперативным вмешательством, последующим течением раневого процесса, методами лечения и многими другими факторами.

Эти соображения побудили нас избрать особую методику исследования: изучить лейкоцитарную картину периферической крови при внутрикостной новокаиновой анестезии только на протяжении первых суток после операции.

Патологические процессы, по поводу которых оперировались больные, большей частью были не инфекционновоспалительной природы.

Исследование крови проведено у 50 больных при различных ортопедических операциях: 40 из них были оперированы под внутрикостной новокаиновой анестезией и 10 — под общим эфирным наркозом.

При исследовании необходимо было принять во внимание возможность психогенного влияния на лейкоцитарный состав периферической крови. Известно, что только один вид операционной может вызвать у больного изменение морфологического состава периферической крови (А. Н. Ярцев, 1947). Учитывая этот момент, первый анализ крови у больных производился за несколько дней до операции. Затем кровь исследовалась через 1 час, 3, 5 и 24 часа после введения новокаина. Кровь бралась обычным способом из кончика пальца.

Для внутрикостного обезболивания мы пользовались 0,25% раствором новокаина в количестве от 80—150 мл, в зависимости от возраста больного.

Жгут накладывался на конечность выше места операции и оставался до ее конца.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сопоставим между собою изменения морфологического состава периферической крови больных в первые часы и к концу суток после операции под внутрикостной анестезией:

Таблица № 1

## Лейкоцитоз после операции

| В первые 5 часов |                 |                 |                 |               | Название операции                      | Через 24 часа после операции |                 |                 |                 |               |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 6 т.—<br>10 т.   | 11 т.—<br>14 т. | 16 т.—<br>20 т. | 21 т.—<br>25 т. | Выше<br>25 т. |                                        | 6 т.—<br>10 т.               | 11 т.—<br>15 т. | 16 т.—<br>20 т. | 21 т.—<br>25 т. | Выше<br>25 т. |
|                  | 3               | 7               | 1               |               | Артродез голеностопного сустава        | 6                            | 5               |                 |                 |               |
| 1                | 2               | 2               |                 |               | Сухожильная пластика                   | 3                            | 2               |                 |                 |               |
|                  |                 | 3               | 1               |               | Клиновидная резекция костей стопы      | 2                            | 1               | 1               |                 |               |
|                  | 2               | 4               | 2               |               | Резекция коленного сустава             | 3                            | 4               | 1               |                 |               |
|                  | 1               | 1               | 5               | 2             | Остеосинтез костей голени и предплечья | 6                            | 2               |                 | 1               |               |
|                  |                 | 1               |                 |               | Секвестрэктомия пяточной кости         | 1                            |                 |                 |                 |               |
|                  |                 |                 | 1               |               | Резекция голеностопного сустава        |                              | 1               |                 |                 |               |
|                  |                 |                 | 1               |               | Реампутация по Пирогову                |                              | 1               |                 |                 |               |
| 1                | 8               | 18              | 11              | 2             |                                        | 21                           | 16              | 2               | 1               |               |

Исходное количество лейкоцитов, как и формула, были перед операцией у всех больных в нормальных пределах. Исследование крови после операции в сроки от 1 до 5 часов показало, что нормальное количество лейкоцитов (6 000—10 000) сохранилось у 1 больного, у 39 обнаружен лейкоцитоз разной степени: умеренный (11 000—15 000) — у 8, выраженный (15 000—20 000) — у 18, значительный (21 000—25 000) — у 11 и высокий (выше 25 000) — у 2.

Через 24 часа после операции в количественном составе лейкоцитов произошли значительные изменения: у 21 больного количество лейкоцитов оказалось нормальным, умеренный лейкоцитоз обнаружен у 16, выраженный у 2, и значительный лейкоцитоз только у 1 больного.

Явно различается количественный уровень лейкоцитоза в первые 5 часов и к концу суток после операции.

Высокий лейкоцитоз у больных в первые 5 часов после операции наблюдался при наиболее травмирующих костный мозг операциях: остеосинтез костей голени и предплечья сопровождался лейкоцитозом, превышающим 25 000 (2 больных); лейкоцитоз, превышающий 21 000, наблюдался у 11 больных, из которых многие подверглись сложным травмирующим операциям, например: 2 резекции коленного сустава, 1 резекции голеностопного сустава, 1 артродезу голеностопного сустава, 1 — клиновидной резекции костей стопы, 5 — остеосинтезу костей голени и 1 — реампутации стопы по Пирогову.

Лейкоцитоз, превышающий 16 000, наблюдался у 18 больных; у 7 после операции артродеза голеностопного сустава, у 2 — после сухо-

жильной пластики, у 3 — после клиновидной резекции костей стопы, у 4 — после резекции коленного сустава, у 1 — после секвестрэктомии пяточной кости и у 1 — после остеосинтеза костей голени.

Выраженный лейкоцитоз был у 8 больных при различных операциях. И только у 1 количество лейкоцитов в первые часы после операции было в норме, ему сделана сухожильная пластика стопы.

Сопоставим у рассматриваемой группы больных изменения в состоянии лейкоцитоза с их температурной реакцией:

Таблица № 2

Лихорадочная реакция и лейкоцитоз

| Температура в первые 5—10 часов |      |      |             | Количество лейкоцитов | Температура через 24 часа |      |      |             |
|---------------------------------|------|------|-------------|-----------------------|---------------------------|------|------|-------------|
| до 37,0                         | 37,5 | 37,9 | 38,0 и выше |                       | до 37,0                   | 37,5 | 37,9 | 38,0 и выше |
| 1                               |      |      |             | 6 000—10 000          | 3                         | 13   | 4    | 1           |
| 3                               | 2    | 3    |             | 10 000—15 000         | 2                         | 12   | 2    |             |
| 9                               | 6    | 3    |             | 15 000—20 000         |                           | 2    |      |             |
| 1                               | 7    | 3    |             | 20 000—25 000         |                           |      | 1    |             |
| 1                               |      | 1    |             | 25 000 и выше         |                           |      |      |             |
| 15                              | 15   | 10   |             |                       | 5                         | 27   | 7    | 1           |

Из таблицы 2 видно, что в первые 5—10 часов после операции температура оставалась нормальной у 15 больных, у 25 больных отмечено повышение температуры: у 15 до 37,5°, у 10 — до 37,9°. Через 24 часа нормальная температура оставалась только у 5 больных, у 27 обнаружился подъем до 37,5°, у 7 — до 37,9°, и у одного даже выше 38°. Следовательно, к концу суток после операции у 35 больных выявилась лихорадочная реакция, правда, у большинства в умеренной степени.

Сопоставление температурной реакции со сдвигами в лейкоцитозе у этих же больных обнаруживает отсутствие параллелизма или совпадения; наиболее заметные сдвиги в сторону увеличения лейкоцитоза выступают в первые часы, а к концу суток появляется тенденция к нормализации уровня лейкоцитов. Это отчетливо выступает, по существу, у всех групп больных, но особенно у тех, которые перенесли артродез голеностопного сустава, резекцию коленного сустава, остеосинтез костей голени и предплечья и ампутацию по Пирогову. У всех больных с остеосинтезом в первые 5 часов наблюдался лейкоцитоз, у 7 даже в резкой степени (таблица № 1), а лихорадочная реакция в это же время у 3 отсутствовала, у 3 была слабой и у 3 — более заметной (таблица № 3).

Однако, через 24 часа уровень лейкоцитоза у 6 больных нормализовался, у 2 стал умеренным и только у 1 больного сохранился в выраженной степени, в то время как лихорадочная реакция выступила явно у 7 из 9 больных. То же самое можно отметить у больных при резекции коленного и артродезе голеностопного сустава.

Таблица № 3

## Лихорадочная реакция и вид оперативного вмешательства

| Температура в первые 5—10 часов |      |      |           | Наименование операций                  | Температура через 24 часа |      |      |           |
|---------------------------------|------|------|-----------|----------------------------------------|---------------------------|------|------|-----------|
| до 37°                          | 37,5 | 37,9 | 38 и выше |                                        | до 37°                    | 37,5 | 37,9 | 38 и выше |
| 4                               | 4    | 3    |           | Артродез голеностопного сустава        | 1                         | 8    | 2    |           |
| 2                               | 3    |      |           | Сухожильная пластика                   | 1                         | 4    |      |           |
| 1                               | 3    |      |           | Клиновидная резекция костей стопы      |                           | 2    | 2    |           |
| 4                               | 1    | 3    |           | Резекция коленного сустава             | 1                         | 6    | 1    |           |
| 3                               | 3    | 3    |           | Остеосинтез костей голени и предплечья | 2                         | 5    | 2    |           |
| 1                               |      |      |           | Секвестрэктомия пяточной кости         |                           |      |      | 1         |
|                                 | 1    |      |           | Резекция голеностопного сустава        |                           | 1    |      |           |
|                                 |      | 1    |           | Реампутация по Пирогову                |                           | 1    |      |           |
| 15                              | 15   | 10   |           |                                        | 5                         | 27   | 7    | 1         |

Таким образом, можно сделать вывод, что причинные моменты, вызывающие после операции реакцию организма, бывают различными; одни действуют преимущественно в первые часы, вторые выступают на более позднем отрезке времени. По-видимому, для лейкоцитарной реакции наибольшее значение имели раздражения, непосредственно связанные с самой операцией, в то время как для возникновения лихорадочной реакции, как известно, наиболее существенны пирогенные вещества белкового происхождения. Их образование и всасывание требуют известного времени и поэтому понятно, что эта реакция выступает несколько позже.

Необходимо учесть, что операционное раздражение включало внутрикостную анестезию и оперативную травму мягких и костных тканей. Какой из этих факторов раздражения можно считать причинным, если считать лейкоцитарную реакцию следствием оперативного вмешательства?

Ответ на этот вопрос, надо думать, даст анализ динамики лейкоцитоза у оперированных под общим эфирным наркозом.

По характеру заболевания опорно-двигательного аппарата эта группа не отличалась от первой, оперированной под внутрикостной анестезией.

Из таблицы № 4 можно видеть, что в первые 5 часов у всех 10 оперированных выступила лейкоцитарная реакция, у 8 в выраженной степени. Через 24 часа у 2 уровень лейкоцитоза нормализовался, а у 8 больных проявилась тенденция к его снижению.

Таблица № 4

## Лейкоцитоз у больных, оперированных под общим наркозом

| В первые 5 часов после операции |                  |                  |                  |               | Вид операции                                 | Через 24 часа после операции |                  |                  |                  |               |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|----------------------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| 6 т. —<br>10 т.                 | 11 т. —<br>15 т. | 16 т. —<br>20 т. | 21 т. —<br>25 т. | Выше<br>25 т. |                                              | 6 т. —<br>10 т.              | 11 т. —<br>15 т. | 16 т. —<br>20 т. | 21 т. —<br>25 т. | Выше<br>25 т. |
|                                 |                  |                  | 2                | 5             | Остеосинтез бедра и подврательная остеотомия | 1                            | 5                | 1                |                  |               |
|                                 | 1                |                  |                  |               | Резекция коленного сустава                   | 1                            |                  |                  |                  |               |
|                                 |                  |                  | 1                |               | Остеосинтез большеберцовой кости             |                              | 1                |                  |                  |               |
|                                 |                  | 1                |                  |               | Артродез голеностопного сустава              |                              | 1                |                  |                  |               |
|                                 | 1                | 1                | 3                | 5             |                                              | 2                            | 7                | 1                |                  |               |

Несмотря на небольшое число больных, и в этой группе можно подметить ту же общую закономерность в лейкоцитарной реакции: лейкоцитоз в первые 5 часов и тенденцию к нормализации к концу первых суток после операции.

Отсюда можно предположить, что характер обезболивания сам по себе не играл существенной роли в состоянии лейкоцитарной реакции. Решающее значение следует скорее приписать непосредственной оперативной травме.

Об этом же свидетельствуют некоторые литературные данные. М. К. Садыкова, изучая картину крови у 60 больных, которым была применена новокаиновая блокада, только у 6 отметила лейкоцитоз, не превышающий при этом 12 000. С. О. Апсит в экспериментальном исследовании о влиянии эфирного наркоза на систему крови не обнаружил каких-либо существенных изменений состава периферической крови, кроме незначительной эритропении и лейкопении, возникавших во время самого наркоза и исчезавших при пробуждении животных.

Само собою разумеется, что выявляемая при нашем методическом приеме некоторая закономерность в изменении лейкоцитарной картины в первые сутки после хирургических вмешательств на опорно-двигательном аппарате может выступить более отчетливо только у больных без привходящих инфекционных осложнений. Особенность выбранных для наблюдения больных заключается в том, что в момент операции у них не было инфекционного процесса. Во всяком случае об этом можно было судить на основании нормального состояния температурной реакции и картины крови перед операцией.

Мы полагаем, что выявленный у больных преходящий лейкоцитоз в первые часы после операции по своему патогенезу должен быть отнесен к группе общих неспецифических реактивных процессов, отражающих раздражения от оперативного вмешательства.

В пользу такого вывода свидетельствует изучение качественного состояния лейкоцитарной картины крови у рассматриваемых больных. Для характеристики качественных изменений мы воспользовались индексом ядерного сдвига по Мошковскому. Известно, что ядерный сдвиг тем сильнее выражен, чем резче интоксикация.

Лейкоцитарная формула была подсчитана у 38 оперированных под внутрикостной анестезией и у 9 оперированных под общим наркозом. В первые часы после операции в первой группе индекс оказался в нормальных пределах (от 0,05 до 0,1) — у 8 больных, умеренный сдвиг (от 0,11 до 0,2) — у 30. Через 24 часа нормальный индекс был уже у 22 больных, сдвиг сохранился только у 16.

У оперированных под общим эфирным наркозом ядерный индекс в первые 5 часов был нормальным у 2, выраженный сдвиг отмечен у 4 и повышенный (выше 0,2) — у 3. У последних 3 больных была произведена операция остеосинтеза бедра металлическим штифтом Дуброва, лейкоцитоз у них был выше 25 000.

Через 24 часа в этой группе больных индекс в нормальных пределах оказался у 5, а у 4 сохранялся выраженный сдвиг.

Ни в одном случае мы не подметили дегенеративных форм лейкоцитов, свидетельствующих о нагноительном или септическом характере процесса.

Эозинофилы в первые часы после операции либо вовсе исчезали, либо составляли 0,5—1,0% общего числа лейкоцитов. Они вновь появлялись, как только число лейкоцитов становилось нормальным.

Как мы видим, динамика изменений ядерного сдвига существенно не отличалась в двух анализированных группах больных. Наиболее часто изменения в ядерном сдвиге отмечены были так же в первые часы после операции, а к концу суток обнаруживалась явная тенденция к нормализации. Отсюда мы заключаем, что исследование лейкоцитоза в первые сутки у двух групп больных, подвергшихся различным методам обезболивания, позволило обнаружить одну из деталей общего неспецифического сдвига в организме больных и трактовать его как ответ на хирургическую травму, не находящийся в связи с внутрикостной анестезией.

Сам по себе такой сдвиг является сложным и включает еще многие другие стороны, например, изменения в общем метаболизме (М. Ф. Мережинский и Л. С. Черкасова), в гормональном равновесии и т. п. Совершенно очевидно, что при анализе послеоперационного состояния эти изменения следует отличать от возникающих под влиянием инфекции.

Характерная особенность такого сдвига — его быстрое исчезновение без каких-либо особенных лечебных воздействий. Здесь автоматически проявляется способность организма к саморегуляции. Следовательно, есть все основания рассматривать закономерные изменения в уровне лейкоцитоза у наших больных как результат рефлекторной реакции. Но исходным пунктом раздражения была, очевидно, не столько костномозговая полость, сколько вся система чувствительной иннервации в зоне операции.

Наши наблюдения подтверждают вывод Черниговского и Ярошевского, сделанный на экспериментальных животных: «раздражения, падающие на интерорецепторные поверхности организма, приводят к изменениям в составе крови».

#### ВЫВОДЫ:

1. При операциях на опорно-двигательном аппарате под внутрикостной анестезией и общим эфирным наркозом можно выявить в первые 5 часов после операции лейкоцитоз различной степени, исчезающий, как правило, к концу суток.

2. Лихорадочная реакция у больных не совпадала с изменениями в состоянии лейкоцитоза, она была менее выражена в первые 5 часов после операции, но имела тенденцию к усилению в конце суток.

3. Индекс ядерного сдвига по Мошковскому в первые часы у большинства больных изменялся, но к концу суток выявлялась ясная тенденция к его нормализации.

4. Отмеченные изменения в состоянии лейкоцитоза у больных после операций на опорно-двигательном аппарате можно поставить в причинную связь со степенью хирургического травмирующего воздействия на ткани. Достаточных оснований связывать их с формой обезболивания нет.

5. Преходящий лейкоцитоз в первые часы после операции по своему патогенезу должен быть отнесен к группе общих неспецифических реактивных изменений в организме в ответ на раздражения от оперативного вмешательства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Алейников. Сборник научных работ Горьковского научно-исследовательского института восстановительной хирургии, ортопедии и травматологии, № 2, 1953, стр. 127.
2. С. О. Аписит. Сборник трудов Архангельского медицинского института, вып. 15, 1957, стр. 173.
3. И. Крупко, А. Воронцов и С. Ткаченко. Врачебное дело, № 2, 1953, стр. 127.
4. М. Ф. Мережинский и Л. С. Черкасова. Труды Казанского научно-исследовательского института восстановительной хирургии и ортопедии, т. II, 1948, стр. 269.
5. М. К. Садыкова. Труды Казанского государственного медицинского института, 1934, т. 1—2 (XIII—XIV), стр. 77.
6. В. Н. Черниговский, А. Я. Ярошевский. Вопросы нервной регуляции системы крови. Монография, Медгиз, 1953.

Поступила 15 апреля 1958 г.