

© А.Д. Тараско, И.А. Ибатуллин, 2012  
УДК 617-089.578.16

А.Д. Тараско<sup>1</sup>, И.А. Ибатуллин<sup>2</sup>

## **Влияние вагосимпатической блокады на центральную гемолимфодинамику и региональную гемодинамику в малом круге кровообращения**

<sup>1</sup> Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей», 654005, Новокузнецк, пр-т Строителей, 5  
<sup>2</sup> Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Казанская государственная медицинская академия», 420012, Казань, ул. Муштари, 11

*В остром эксперименте на собаках изучены изменения, возникающие в центральной гемолимфодинамике, и региональной гемодинамике в малом круге кровообращения после выполнения новокаиновой вагосимпатической блокады (ВСБ). Наблюдение после блокады проводилось в течение 4 часов. Установлено отсутствие достоверных изменений системного артериального давления. При изучении изменений ударного индекса (УИ) и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС) установлена возможность развития двух вариантов реакций: несколько чаще (в 60% случаев) возникает уменьшение УИ и повышение ОПСС, реже (в 40% случаев) — увеличение УИ и снижение ОПСС. Первый вариант обычно сопровождается увеличением объемной скорости лимфоистечения в течение 15–30 мин после ВСБ. В малом круге кровообращения по данным реопульмографии происходит уменьшение объемного кровотока в легких после ВСБ, уменьшение кровенаполнения легочной ткани, причем уменьшается и емкость венозного русла. Факт уменьшения кровенаполнения легких после ВСБ подтверждается гистологическим исследованием.*

**Ключевые слова:** вагосимпатическая блокада, центральная гемолимфодинамика, региональная гемодинамика, малый круг кровообращения

A.D. Tarasko<sup>1</sup>, I.A. Ibatullin<sup>2</sup>

## **Effect of vagosympathetic block on the central hemolymphodynamic and regional hemodynamic in lesser circulation**

<sup>1</sup> State Educational Institution of Further Vocational Education «Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medical», 5, Stroiteley str., Novokuznetsk, 654005, Russia  
<sup>2</sup> State Educational Institution of Further Vocational Education «Kazan State Medical Academy», 11, Mushtari str., Kazan, 420012, Russia

*Our experimental study was undertaken to determine the effect of bilateral novocaine vagosympathetic block (VSB) on central hemolymphodynamic and regional hemodynamic in lesser circulation. Follow-up period lasted for 4 hours. No statistically significant arterial pressure changes were detected. Studies of stroke index (SI) and general peripheral vascular resistance (GPVR) changes indentified the development of two responses: (1) a 60% SI decline and PVR increase were accompanied with elevation (mean 37%) of volumetric lymph flow rate within 15–30 min following VSB; (2) there was only a 40% SI elevation and GPVR decline. Rheopulmographic findings detected the reduction of volumetric pulmonary blood flow following VSB, and the decline of both pulmonary tissue-filling and venous bed capacity demonstrated by a significant fall of diastolic wave amplitude within 30 min following VSB. Histologic findings verified the reduction in pulmonary blood-filling following VSB.*

**Key words:** vagosympathetic block, central hemolymphodynamic, regional hemodynamic, lesser circulation

Вагосимпатическая блокада (ВСБ) была предложена в 1934 г. А.В. Вишневским для лечения и профилактики плевропульмонального шока [2]. С тех пор ВСБ наряду с другими региональными блокада-

ми широко используется во многих клинических дисциплинах [1, 3, 4]. Региональные блокады патогенетически обоснованы и доказана их клиническая эффективность. В то же время уже в 80-х годах XX века о региональных блокадах стали упоминать реже в связи с возникновением такой клинической дисциплины, как анестезиология и реаниматология, и появлением большого числа селективно действующих лекарственных препаратов [5]. Кроме того, у региональных

**Для корреспонденции:** Тараско Андрей Дмитриевич, д-р мед. наук, проф. каф. хирургии, урологии и эндоскопии ГОУ ДПО «Новокузнецкий ГИУВ» Минздравсоцразвития РФ.  
E-mail: anta19562008@yandex.ru

блокад есть недостаток — это инвазивные манипуляции и для их выполнения требуются асептические условия. Этим объясняется тот факт, что при создании методических рекомендаций и алгоритмов действия региональные блокады стали выпадать, несмотря на то, что они остаются непревзойденными методами неспецифической терапии целого ряда заболеваний и патологических состояний.

Суть методики ВСБ хорошо известна [2]. ВСБ приводит к изменению динамического равновесия между тонусом симпатической и парасимпатической системы, что влечет за собой более или менее выраженные изменения центральной и региональной гемодинамики, микроциркуляции, изменению функциональной активности эндокринного аппарата, способствует расслаблению гладкой мускулатуры бронхиального дерева, стимулирует пропульсивную активность желудочно-кишечного тракта и некоторые другие эффекты [3]. ВСБ увеличивает амплитуду медленных колебательных процессов в организме и в комплексе с другими методами терапии способна включать механизмы саногенеза.

Понятно, что такое воздействие не должно быть очень жестким, так как организм, подвергаемый лечению, находится в критическом состоянии (закрытая травма груди, травматический или ожоговый шок и т.д.).

*Цель работы* — оценка влияния ВСБ на центральную гемолимфодинамику и гемодинамику в малом круге кровообращения.

### Методика

Выполнено 32 острых эксперимента на 32 беспородных взрослых собаках обоего пола массой от 6 до 38 кг, преимущественно в дневное время периода. Под внутривенным барбитуровым наркозом (тиопентал-натрий, гексенал — 20—30 мг/кг в виде 1%-ного раствора) животных фиксировали на столе в положении на спине, интубировали трахею и производили:

1) введение канюли в грудной лимфатический проток (ГЛП) в области шеи для измерения объемной скорости лимфоистечения (ОСЛ);

2) катетеризацию яремной вены слева для измерения венозного давления в краниальной полой вене (ВДКрПВ, см вод. ст.);

3) через эту же вену в правое предсердие проводился катетер Шванн-Ганса для определения минутного объема крови [5], для чего использовали термодилутор фирмы «Midis»;

4) катетеризацию бедренной артерии и вены для измерения артериального давления мембранным ма-

нометром (АД, мм рт. ст.), и венозного давления в каудальной полой вене (ВДКдПВ, см. вод. ст.).

Ударный объем сердца определялся методом термодилуции с последующим расчетом ударного индекса (УИ) и общего периферического сосудистого сопротивления (ОПСС). В течение эксперимента подерживался неглубокий наркотический сон путем дополнительного внутривенного введения 1%-ного раствора барбитурата из расчета 20 мг/кг·час, при этом корнеальный и глоточные рефлексы сохранялись.

Гемодинамику в малом круге изучали методом биоплярной реопульмографии с использованием реографической приставки 4РГ-2М и регистратора «ЭЛКАР-4». Для анализа использовались следующие показатели: реографический индекс (РИ), амплитудно-частотный показатель (АЧП), диастолический индекс (ДИ, %), средняя скорость медленного наполнения ( $V_{ср.}$ , Ом/с).

Реакция лимфатической системы изучалась путем измерения объема лимфы при ее свободном истечении в градуированную пробирку за единицу времени. Объемную скорость лимфоистечения (ОСЛ) измеряли в литрах за минуту на килограмм массы (л/мин · кг).

Через 30 мин после предварительного вмешательства производили регистрацию исходных показателей. В группе животных ( $n=12$ ) показатели регистрировали каждый час в течение 4 ч (контрольная группа). В основной группе ( $n=20$ ) после регистрации исходных показателей выполнялась двусторонняя ВСБ путем паратрахеального введения 0,25% раствора новокаина из расчета 1 мл/кг, с последующей регистрацией показателей через 30 и 60 мин, 2, 3, 4 ч. Эксперимент заканчивали эвтаназией животного путем внутривенного введения 5 мл 2%-ного раствора дитилина или листенона. После прекращения сердечной деятельности производили вскрытие для оценки распространения раствора новокаина и забора органов (легких) для гистологического исследования. Перед забором органов сосудистая система инъецировалась 5%-ным раствором черной туши. Органы фиксировали в 12%-ном нейтральном растворе формалина. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином по общепринятой методике. Для изучения микроциркуляторного русла готовили срезы 50-100 мкм, которые просветляли и фиксировали на предметных стеклах. Препараты изучались на микроскопах МБС-9 и Биолом Р-11. На основе полученных показателей строили вариационные ряды, рассчитывали средние величины и среднюю ошибку. Сравнение показателей производили с исходными величинами. Достоверность различий средних показателей определялась при величине коэффициента достоверности ( $\rho$ ) по Стьюденту менее 0,05.

### Результаты и обсуждение

Анализ данных, полученных в результате эксперимента в контрольной группе, показал, что состояние наркоза и предварительное оперативное вмешательство не приводят к значительным и закономерным изменениям центральной гемодинамики и гемодинамики в малом круге кровообращения.

При гистологическом исследовании легких выявлены умеренные явления застоя и снижения пневматизации в нижних долях, инъецируемость микроциркуляторного русла удовлетворительная.

После выполнения двусторонней ВСБ АД как интегральный гомеостатический гемодинамический показатель в среднем не изменяется. У семи животных из 20 в течение 60 мин после ВСБ АД повышается на 5—10 мм рт. ст., у 10 животных — снижается в пределах 5—10 мм рт. ст., а у трех животных не изменяется. Ударный индекс определен в динамике у 20 собак. Статистически достоверных различий средних величин на этапах эксперимента не установлено. У 10 животных в течение 60 мин после ВСБ УИ снижается на 12—50%, у семи — увеличивается на 10—83%, у трех не изменяется. ОПСС также имеет разнонаправленные изменения: у 10 животных в течение первых 15 мин после ВСБ отмечается повышение ОПСС на 3—57%, в 6 случаях — снижение на 3—63%, в четырех случаях не изменяется. Через 30—60 мин сохраняются указанные тенденции с уменьшением степени отклонения от исходной величины. Давление в краниальной и каудальной полых венах в течение эксперимента закономерно не изменяются.

Объемная скорость лимфоистечения возрастает через 15—30 мин после ВСБ на 34—50%, но уже через 60 мин и в более поздние сроки она имеет тенденцию к снижению ниже исходной величины. Изменения показателей центральной гемодинамики после ВСБ отражены в таблице.

Корреляционный анализ показал наличие отрицательной корреляционной связи средней силы между

УИ↔ОСЛ в сроки от 15 до 30 мин после ВСБ ( $r=-0,51$ ,  $n=20$ ,  $p<0,01$ ), а также сильная положительная корреляционная связь между ОПСС↔ОСЛ ( $r=0,76$ ,  $n=20$ ,  $p<0,001$ ).

Для оценки регионального кровотока в малом круге кровообращения проведен анализ реопульмограмм, зарегистрированных в динамике после ВСБ у 16 собак. Результаты исследования показали, что наряду с определенной корреляцией показателей реограммы и показателей центральной гемодинамики, однозначного параллелизма не существует, что говорит об относительной автономности регионарного кровотока.

После ВСБ отмечается, как правило, снижение амплитуды систолической волны, и уменьшение реографического индекса в сроки от 15 мин до 4 ч после ВСБ, что указывает на уменьшение пульсового кровотока, являющееся следствием снижения ударного объема сердца или спазма артерий среднего калибра. В сроки от 15 мин до 4 ч после ВСБ реографический индекс в среднем составил 83—59% от исходной величины ( $p<0,05$ ).

В ряде случаев наблюдали двухфазную реакцию: через 15 мин после ВСБ отмечалось кратковременное увеличение РИ с последующим снижением. Через 60 мин после ВСБ появляется тенденция к повышению РИ, но исходных значений он обычно не достигает и остается сниженным до конца эксперимента. В единичных наблюдениях при гипертонической реакции (увеличение УИ, снижение ОПСС) РИ заметно выше исходных значений в течение всего срока наблюдения. Как правило, отмечается уменьшение амплитуды диастолической волны, наиболее часто определяющееся через 30 мин после блокады.

В течение первых 30 мин после ВСБ отмечается статистически значимое увеличение средней скорости малого наполнения в среднем на 84% через 15 мин и 142% через 30 мин ( $p<0,05$ ). Это указывает на то, что ВСБ вызывает повышение тонуса крупных и средних артерий с увеличением скорости кровотока по артериям малого калибра. После ВСБ уменьшается амплитудно-частотный показатель, характеризую-

Таблица

Изменение показателей центральной гемодинамики под влиянием ВСБ

Параметры	Стат. показатели	До блокады	После ВСБ			
			Через 30 мин	Через 60 мин	Через 2 ч	Через 4 ч
АД, мм рт. ст.	$M \pm m$ (n)	152±4,3 (20)	150±8,6 (20)	149±8,6 (20)	148±7,5 (16)	142±7,5 (10)
УИ (мл/кг) в % к исходному	$M \pm m$ (n)	100 (20)	90,9±6,1 (20)	98,9±14,8 (20)	83,5±10,2 (16)	85,6±26,8 (10)
ОПСС в % к исходному	$M \pm m$ (n)	100 (20)	107±11,3 (20)	133±19,9 (20)	129±19,4 (16)	100±17,6 (10)
ВДКдПВ (мм вод. ст.)	$M \pm m$ (n)	69±6,4 (20)	82±11,8 (20)	84±10,7 (20)	85±9,6 (16)	78±13,9 (10)
ВДКрПВ (мм вод. ст.)	$M \pm m$ (n)	6,12±8,87 (20)	8,63±7,55 (20)	8,6±6,3 (20)	6,12±7,14 (16)	...
ОСЛ 10 <sup>-5</sup> л/кмин	$M \pm m$ (n)	3±0,2 (16)	4,5±0,2* (16)	2,8±0,2 (11)	2,7±0,3 (11)	2,5±0,2 (9)

Примечание. Звездочкой отмечены достоверные различия ( $p<0,05$ ) с показателями до блокады (число наблюдений)

щий объемный кровоток в единицу времени. Показатель существенно уменьшается (на 37%) на 30-й мин после ВСБ, с последующим увеличением. На других этапах различия показателя с исходным статистически недостоверны.

В отдельных случаях после ВСБ имеют место ярко выраженные признаки прекапиллярной легочной гипертензии: зазубренность анакроты, уплощение вершины систолической волны, высокое расположение инцизуры, горизонтальный ход кривой в диастоле. Ни в одном случае не выявлено признаков посткапиллярной гипертензии. Пресистолическая волна, если она имеет место, в динамике исчезает или значительно уменьшается.

Таким образом, после двусторонней ВСБ в эксперименте отмечаются следующие изменения РПГ:

1) частое уменьшение РИ говорит об уменьшении ударного объема правого сердца;

2) увеличение средней скорости медленного наполнения, что говорит об усилении циркуляции в функционирующих капиллярах на фоне уменьшения притока;

3) уменьшение амплитудно-частотного показателя.

Описанные изменения наиболее выражены в течение первых 60 мин после ВСБ, но в отдельных случаях отмечаются до 4 ч.

При гистологическом исследовании легких отмечается удовлетворительная пневматизация легочной ткани, на просветленных препаратах инъецирование микроциркуляторного русла фрагментарное, местами очень слабое или отсутствует.

Таким образом, в эксперименте после ВСБ можно наблюдать два вида реакции центральной гемодинамики: гиповолемическую (снижение УО и повышение ОПСС) и гиперволемическую (повышение УО и сни-

жение ОПСС). Чаще встречается первый вариант. При нем отмечается кратковременное лимфостимулирующее действие ВСБ. Величина интегрального гемодинамического показателя — АД имеет разнонаправленные незначительные колебания. По данным реопульмографии, происходит уменьшение объемного кровотока в легких после ВСБ. Как при снижении УО, так и при повышении тонуса ветвей легочной артерии, происходит уменьшение кровенаполнения легочной ткани, причем уменьшается и емкость венозного русла, на что указывает достоверное уменьшение амплитуды диастолической волны через 30 мин после ВСБ. Факт уменьшения кровенаполнения легких после ВСБ подтверждается гистологическим исследованием.

### Список литературы

1. *Вагнер Е.А.* Хирургия поврежденных груди. — М., 1981. — 288 с.
2. *Вишневский А.В.* Местное обезболивание по методу ползучего инфильтрата. — Медгиз, 1956. — 351 с.
3. *Ибатуллин И.А., Тараско А.Д., Фаизов Т.Т.* и др. Регионарные блокады в хирургии: Руководство для врачей. — Казань: Медицина, 2003. — 336 с.
4. *Пашук А.Ю.* Регионарное обезболивание. — М., 1987. — 160 с.
5. *Тараско А.Д.* Реакция лимфатической системы в остром периоде тяжелой закрытой травмы груди (экспериментально-клиническое исследование): Автореф. дисс. на соискание ученой степени к.м.н. — М., 1989. — 28 с.
6. *Winter R.I.* Use of the Swan-Ganz catheter // *Surgery*. — 1990. — Vol. 11. — P. 1999—2002.

Поступила 10.12.10

### Сведения об авторах:

*Ибатуллин Ильгиз Абдуллович* — д-р мед. наук, засл. деят. науки республики Татарстан, проф. каф. клинической анатомии и амбулаторной хирургии ГОУ ДПО КазГМА Минздравсоцразвития России