
ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК: (611.946-616.8 - 009.7):612.13

**К ВОПРОСУ О СОСТОЯНИИ РЕГИОНАРНОЙ
ГЕМОДИНАМИКИ У ПАЦИЕНТОВ С БОЛЯМИ В СПИНЕ.**

*Г.И.Семикин, Д.А.Шеметов, Е.Е.Аринина, А.Ю.Кастров,
Г.А.Мысина, А.М.Макавичук**Кафедра факультетской терапии им.акад.А.И.Нестерова РГМУ
(зав.каф.проф.Н.А.Шостак), кафедра валеологии МГТУ им. Н.Э.Баумана
(зав. каф. проф. Г.И.Семикин), филиал Центрального военного госпиталя
ВВС № 2 (гл.врач полковник А.М.Макавичук)*

Резюме.

В статье предпринята попытка оценить структуру гемодинамических расстройств у пациентов с остеохондрозом позвоночника, страдающих болями в спине.

Исследование проведено с помощью комплексного анализа реовазограмм на отечественном приборе «АРМ-РЕО». Обследовано 56 больных в возраст от 18 до 45 лет. Первую группу (24 чел.) составили больные с остеохондрозом шейно-грудного отдела позвоночника, вторую группу (32 чел.) - больные с синдромом болей в нижней части спины (БНС) на фоне пояснично-крестцового остеохондроза.

Проведенный анализ многочисленных параметров выявил, что реовазография является объективным методом диагностики нарушений периферического кровообращения при остеохондрозе позвоночника, осложнённом болевым синдромом. Компьютерный анализ тетраполярной реовазографии выявил нарушения регионарной гемодинамики у 87% больных с болями в спине.

Достоверные изменения касались снижения пульсового кровенаполнения ($p < 0,05$), нарушения венозного оттока ($p < 0,05$), что указывает на возможную роль нарушений периферической гемодинамики в формировании клинических проявлений дегенеративных заболеваний позвоночника, осложнённых болевым синдромом.

Библиография включает 18 источников.

Ключевые слова: *боль в спине, регионарная гемодинамика, пульсовое кровенаполнение, венозный отток.*

Боль в спине (БНС) является одной из основных причин экономических потерь на производстве. Так, при исследовании, проведённом National Institute of Disorders and Stroke, было установлено, что общие расходы на диагностику, лечение, а также компенсацию нетрудоспособности работающим и инвалидность в связи с данной патологией увеличились с 4,6 млрд. долларов в 1977г. до 11,4 млрд. долларов в 1994 г. По данным ВОЗ, в 2000 г. эти цифры составляют 25 - 85 млрд. долларов для США и 6 млрд. фунтов стерлингов для Великобритании, что позволяет отнести это заболевание к одним из самых дорогостоящих [1, 2].

Известно, что болевой синдром при поражении позвоночника обусловлен дисфункцией мышечно - связочного аппарата, спондилёзом (в зарубежной литературе это синоним остеохондроза позвоночника), грыжей межпоз-

вонкового диска [3].

В настоящее время наряду с остеохондрозом позвоночника ведущее место в генезе болевого синдрома при болях в спине отводят мышечному спазму [4].

Считается, что мышечный спазм возникает в результате накопления метаболитов, в частности, молочной кислоты, выделяемой сокращённой мышцей [4, 5]. В нормальных условиях эти метаболиты вымываются кровью, но при продолжающемся мышечном спазме местный кровоток нарушается, и накопленные метаболиты активируют болевые рецепторы [6].

Сосудистые изменения появляются еще до дегенерации диска на любом поясничном уровне [5]. В стареющих дегенеративных кольцах выявляют повышенную васкуляризацию мелкими тонкостенными артериями, которые формируют трещины между слоями кольца [5]

Врастание сосудов связано с формированием остеофитов около надкостницы под хрящевой краевой пластинкой позвоночной кости. Ещё в конце 60-х начале 70-х годов рядом авторов проводились работы по изучению гемодинамики при остеохондрозе шейного отдела позвоночника с исследованием каротидной и вертебральной реоэнцефалографии. Было показано, что при шейном остеохондрозе дефицит гемодинамики наиболее выражен в позвоночных артериях. По данным литературы, до 25 - 30% всех циркуляторных церебральных расстройств связано с дегенерацией позвоночника [7, 8].

Известно, что механические характеристики тканей позвоночника взаимосвязаны с состоянием кровообращения в них [8].

По мнению ряда исследователей, интенсивность механизмов деструкции костно-хрящевых структур межпозвоночных суставов во многом определяется состоянием регионарного кровообращения [9, 10]. Для поясничного остеохондроза характерно повышение сосудистого тонуса нижних конечностей, причиной которого являются вовлечение в процесс сосудодвигательных волокон, а также рефлекторный спазм сосудов под влиянием болевых ощущений [11]. Ряд авторов выявил нарушения регионарной гемодинамики и микроциркуляции в субхондральных пластинах позвоночника при развитии остеохондроза (спондилеза), что, в свою очередь, усугубляет дегенерацию межпозвоночных дисков [5].

В то же время описаны вторичные нарушения сосудистого тонуса, характеризующиеся спазмом артерий позвоночника и нарушением венозного оттока (венозный стаз), связанное с болевым синдромом в спине и, в частности, с мышечным спазмом [8,12,13]. Я. Ю. Попелянский описывает рефлекторные сосудистые дистонии в области нижних конечностей и придает им ведущее значение в формировании порочного круга при развитии ряда вертеброгенных поражений периферической нервной системы [8].

Однако вклад сосудистых изменений в клиническую картину синдрома БНС до конца не изучен. В литературе имеются немногочисленные исследования по изучению показателей регионарной гемодинамики методом тетраполярной реовазографии, в которых к тому же получены противоречивые результаты [8]. Вышесказанное явилось основанием для исследова-

ния периферического кровообращения у больных остеохондрозом позвоночника, осложнённым болями в нижней части спины, а также шейно – грудного отдела позвоночника.

Для изучения регионарного кровотока проводилось исследование регионарной гемодинамики при помощи компьютерной тетраполярной реовазографии («система для неинвазивной диагностики центральной, церебральной и периферической гемодинамики» - «АРМ – РЕО»). Система неинвазивной комплексной диагностики сосудистого русла дает количественную оценку степени и типа изменений, происходящих в сосудистом русле в терминах основных биомеханических параметров гемодинамической податливости (ёмкости) крупных артериальных и венозных сосудов региона, гемодинамического сопротивления терминальных сосудов. Система позволяет исследовать динамику реакции сосудистой системы на различные типы воздействия, что и даёт возможность оценить эффективность воздействия как на всю сосудистую систему в целом, так и на различные её компоненты (крупные и мелкие артериальные и венозные сосуды). Расчет производится по кривой с определением следующих количественных показателей: 1) время наполнения (Вр.Нап./сек.); 2) амплитудно – частотный показатель, отражающий прирост объёма крови в данном участке в единицу времени (АЧП/ом/с); 3) дикротический индекс отражает тонус мелких артерий, артериол (ДКИ); 4) диастолический индекс отражает тонус мелких вен, венул (ДСИ); 5) соотношение интенсивности кровотока к базисному сопротивлению (РК); 6) средняя скорость объёмного пульсового кровенаполнения (Ср. Ск. Об.Пк ом/сек); 7) пульсовой локальный объём крови (ПЛОК/мл); 8) минутный локальный объём крови (МЛОК/л/мин); 9) полушарный кровоток (мл/мин); 10) мозговое сосудистое сопротивление (Ом).

Нами обследовано 56 больных с болями в спине, обусловленными остеохондрозом позвоночника, в возрасте от 18 до 45 лет (средний возраст - 31,5 лет), из них 40 мужчин и 16 женщин. Все больные были проконсультированы невропатологом.

1 группу составили больные с шейно - грудным остеохондрозом, осложнённым миофасциальным синдромом (24 больных). В данной группе основными были жалобы на боль в области шеи, сопровождающиеся цефалгией,

головокружениями (19 пациентов); а также на боли в надплечье и в межлопаточной области, иррадиирующие в верхние конечности (16 пациентов). Признаки миофасциального синдрома наблюдались у 24 пациентов (при постановке диагноза миофасциального синдрома мы пользовались критериями Т.Г. Вознесенской и А.М. Вейна [4, 14, 15, 16, 17]). Болевой индекс по Мак Гиллу на момент обследования в I группе составил 2,5 балла, индекс хронической нетрудоспособности по Вадделю – 4,1 балла, оценка боли по ВАШ – 44 мм. При рентгенологическом исследовании обнаружены: выпрямление шейного лордоза (10 больных), уменьшение межпозвонкового отверстия и высоты диска (22 больных), склероз замыкательных

крестцовой области сопровождалась также ограничением подвижности позвоночника при наклонах вперед до 45 - 50° и боковых наклонах до 15 - 20°. Болевой индекс Мак Гилла в этой группе на момент обследования составил 2,3 балла, индекс хронической нетрудоспособности по Вадделю - 4,2 балла, оценка боли по ВАШ – 45мм. При рентгенологическом обследовании у подавляющего числа больных выявлены такие признаки как выпрямление поясничного лордоза (16 больных), сколиоз (15 больных), сужение межпозвонковой щели (25 больных), склероз замыкательных пластинок (32 больных), передние и задние остеофиты (5 больных), внутрипозвонковые грыжи Шморля (6 больных).

Таблица 1.

Показатели реовазографии (РВГ) у больных шейно – грудным остеохондрозом, осложнённым миофасциальным синдромом (Т – Т1).

Показатели РВГ	Исходные показатели (M±m)		Показатели при функциональной пробе с нагрузкой (M±m)		Нормативные показатели	P
	слева	Справа	слева	Справа		
Время наполнения, сек.	0,111±0,007	0,098±0,005	0,148±0,01	0,169±0,02	0,15-0,2	>0,05
АЧП...Ом/с*	0,0275±0,003	0,03±0,004	0,039±0,003	0,04±0,004	0,20 – 0,21	<0,001
ДКИ...%*	21,96±2,1	13,525±1,1	62,79±12,3	69,97±6,42	40 – 55	<0,05
ДСИ...%*	22,933±1,9	35,375±4,3	89,30±10,3	99,42±28,93	50 – 68	<0,05
РК.....%*	12,409±0,97	11,399±0,7	17,59±1,3	20,11±1,8	11.0 – 16.0	>0,05
Ср.Ск.Об.ПК. Ом/с	0,0424±0,006	0,045±0,02	0,069±0,01	0,073±0,007	0.10 – 0.60	<0,05
Полуш.Кр. Мл/мин	530,17±43,4	520,38±35,7	337,88±37,8	294,17±31,02	360	<0,05
Мозг.Сосуд. Соп. Ом.	13,7±0,98	12,24±0,73	20,79±1,82	24,19±2,45	20 – 45	>0,05

* 1) (АЧП/ом/с) – амплитудно – частотный показатель (прирост объёма крови в данном участке в единицу времени); 2) (ДКИ %) – диастолический индекс (тонус мелких артерий, артериол); 3) (ДСИ %) – диастолический индекс (тонус мелких вен, венул); 4) (РК %) - соотношение интенсивности кровотока к базисному сопротивлению; 5) (Ср. Ск. Об.Пк ом/сек) - средняя скорость объёмного пульсового кровенаполнения; 6) (Полуш.Кр. Мл/мин) - полушарный кровоток; 7) (Мозг.Сосуд. Соп. Ом) - мозговое сосудистое сопротивление.

пластинок (10 больных), передние и задние краевые остеофиты (4 больных), деформация унковертебральных и суставных отростков (6 больных), подвывихи тел позвонков (6 больных).

32 больных с синдромом болей в нижней части спины (LBP) составили II группу. У всех больных главной была жалоба на боль и дискомфорт в нижней части спины. Локальная боль диагностирована у 16 пациентов, радикулярная – у 8, боль вследствие мышечного спазма – у 8 пациентов. Боль в пояснично –

В качестве сопутствующей патологии хронический бронхит диагностирован у 2 больных, хронический гастрит – у 4, язвенная болезнь желудка в стадии ремиссии – у 2 больных.

Показатели реовазографии (РВГ) у больных шейно-грудным остеохондрозом, осложнённым миофасциальным синдромом, отражены в таблице 1.

При анализе результатов у подавляющего числа больных нами выявлены различные типы нарушения регионарной гемодинамики.

Так, у 82% больных обнаружены существенные отклонения в кровенаполнении, тоне мелких артерий ($p < 0,05$) и нарушении венозного оттока ($p < 0,05$), 88% больных резко снижен прирост объёма крови в исследуемом участке в единицу времени ($< 0,001$). Нарушение полушарного кровотока выявлено у 84% больных.

Так, показатели, отражающие посткапиллярный отток (ДСИ), составили $22,9 \pm 1,9$ слева и $35,3 \pm 4,3$ справа, что значительно отличается от нормальных величин и свидетельствует о венозном застое ($p < 0,05$). В то же время мы отметили резкое возрастание данного показателя при функциональной пробе с нагрузкой ($89,3 - 99,4$ соответственно), что подтверждает факт значительного нарушения регионарного венозного кровообращения.

Сходные изменения получены и при анализе показателей, отражающих состояние прекапиллярного русла, в частности, ДКИ ($21,96 \pm 2,1$ и $13,525 \pm 1,1$ соответственно). Эти параметры достоверно отличались от нормальных величин в покое ($p < 0,005$) и в 2,8 раза увеличивались при физической нагрузке, что свидетельствует о выраженном нарушении тонуса прекапилляров. Нами отмечено также резкое снижение амплитудно – частотного показателя, который отражает прирост объёма крови в исследуемом участке в единицу времени (сек.). У 90 % больных параметры АЧП составили $0,0275 \pm 0,003$ слева и $0,03 \pm 0,04$ справа. Эти параметры достоверно отличались от нормальных величин ($p < 0,001$), что тоже свидетельствует о нарушении тонуса мелких артерий и вен.

При исследовании периферического кровотока у больных с болями в нижней части спины также выявлены существенные отклонения. При анализе уровня пульсового кровенаполнения у 82% больных отмечено достоверное снижение ПЛОК и МЛОК ($p < 0,05$) (рис.1).

Средние показатели ($M \pm m$) для ПЛОК составили $1,32 \pm 0,1$ и $1,4 \pm 0,07$, для МЛОК –

$0,09 \pm 0,006$ и $0,1 \pm 0,006$ (слева и справа соответственно) (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о снижении кровенаполнения в бассейне передней и задней большеберцовых артерий, что может косвенно подтверждать расстройство кровооб-

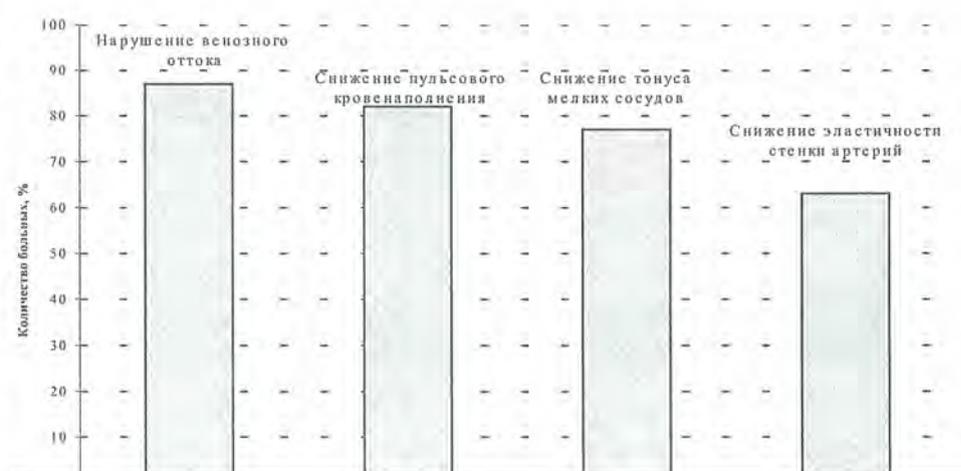


Рис. 1. Изменение параметров реовазографии у больных с первичным синдромом LBP

ращения на люмбо-сакральном уровне позвоночного столба.

Нами также диагностировано снижение тонуса мелких сосудов у 77% обследованных пациентов, что проявлялось в изменении показателей ДСИ и ДКИ. Наиболее выраженным гипотонус сосудов оказался у пациентов с подострым течением болезни в возрастной группе от 33 до 45 лет. Снижение эластичности стенки артерий зафиксировано при компьютерной оценке реовазографии у 63% больных. Анализ полученных характеристик показал, что два последних показателя (тонус и эластичность стенки артерий) были изменены у одних и тех же пациентов, что подтверждает мнение М.А.Ронкина и Л.Б.Иванова о том, что при описании эластичности по реографическим данным мы характеризуем не пассивную составляющую ригидности сосудистой стенки, то есть истинную её эластичность, а активную её эластичность, то есть тонус [18].

Наиболее часто в наших наблюдениях определялось затруднение венозного оттока, отмеченное у 87% больных (рис. 2).

Проведение функциональной постуральной пробы у больных обеих групп выявило однотипные изменения: снижение показателей ПЛОК и МЛОК (61% и 67% соответственно)

Таблица 2.

Показатели реовазографии у больных с LBP, обусловленным остеохондрозом пояснично – крестцового отдела позвоночника

Показатели РВГ*	Исходные параметры (M±m)		Показатели при функциональной пробе с нагрузкой (M±m)		Нормативные показатели	P
	слева	Справа	слева	Справа		
Амплитуда, ом	0,046±0,0033	0,06 ± 0,002	0,04 ± 0,003	0,04 ± 0,003	0,08-0,1	<0,01
Время наполнения, сек	0,16 ± 0,01	0,16 ± 0,008	0,17 ± 0,026	0,16 ± 0,01		<0,01
АЧП Ом/с	0,04 ± 0,004	0,056 ± 0,004	0,04 ± 0,0023	0,05 ± 0,0025		<0,01
ДКИ...%	35,61 ± 0,74	36,4 ± 2,66	35,6 ± 0,74	39,2 ± 1,98	30,0-35,0	<0,05
ДСИ...%	41,3 ± 1,66	47,6 ± 2,03	53 ± 2,17	56 ± 2,46	32,0-45,0	<0,05
РК...%	12,1 ± 0,6	11,1 ± 0,77	12,4 ± 0,61	12,4 ± 0,6	10,0-13,0	<0,05
ПЛОК, мл	1,32 ± 0,1	1,40 ± 0,07	2,01 ± 0,09	1,55 ± 0,06	2,55-4,05	<0,05
МЛОК, л/мин	0,091 ± 0,006	0,1 ± 0,006	0,1 ± 0,006	0,1 ± 0,006	0,15-0,36	<0,05

* 1) (АЧП/ом/с) – амплитудно – частотный показатель (прирост объёма крови в данном участке в единицу времени); 2) (ДКИ) – дикротический индекс (тонус мелких артерий, артериол); 3) (ДСИ) – диастолический индекс (тонус мелких вен, венул; 4) (РК) - соотношение интенсивности кровотока к базисному сопротивлению; 5) (ПЛОК/мл) – пульсовой локальный объём крови; 6) (МЛОК/л/мин) – минутный локальный объём крови.

от должных, а также неадекватное повышение показателей ДСИ и ДКИ, что отражает, как и в случаях поражения шейно – грудного отдела позвоночника, дистонию сосудистого русла

Заключение: Реовазография является объективным методом диагностики нарушений периферического кровообращения при остеохондрозе позвоночника, осложнённом болевым

синдромом. Компьютерный анализ тетраполярной реовазографии выявил нарушения регионарной гемодинамики у 87% больных с болями в спине.

Достоверные изменения касались снижения пульсового кровенаполнения ($p < 0,05$), нарушения венозного оттока ($p < 0,05$), что указывает на возможную роль нарушений периферической

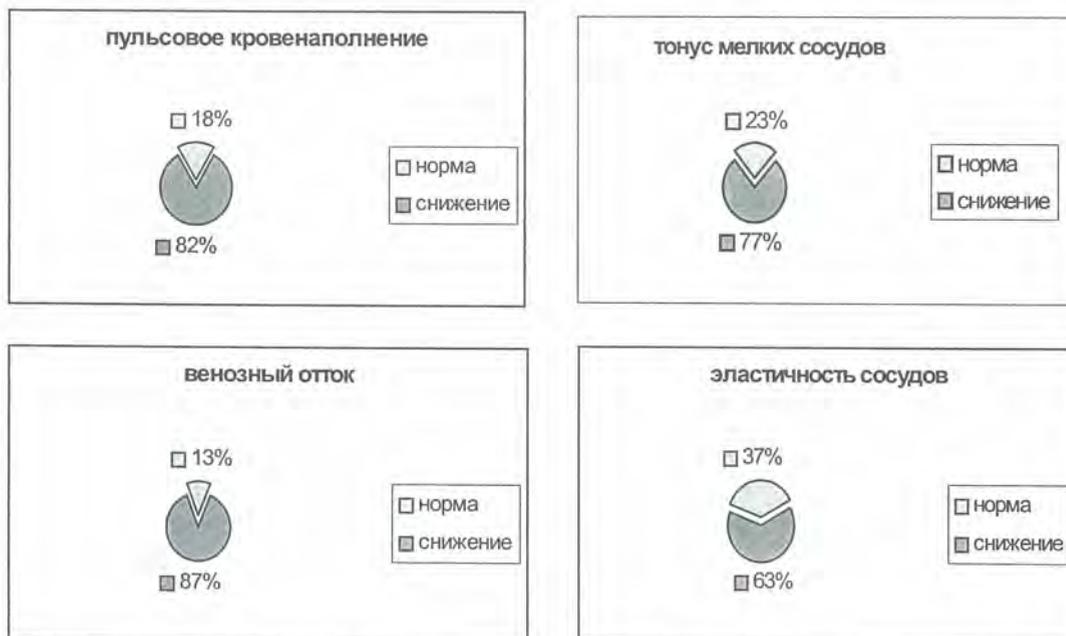


Рис 2. Распределение пациентов II группы в зависимости от некоторых показателей РВГ.

при болях в нижней части спины, обусловленных дегенеративными изменениями люмбо-сакрального отдела позвоночника.

гемодинамики в формировании клинических проявлений дегенеративных заболеваний позвоночника, осложнённых болевым синдромом.

ЛИТЕРАТУРА.

1. WHO. Department of noncommunicable disease management. Low back pain initiative. Geneva, 1999.
2. Торопцева Н.В., Беневоленская Л.И., Карякин А.Н., Сергеев И.Л. Клинич. Ревматол., 1995, 5, 26 – 29.
3. Mankin H., Borges L. In Harrison's principles of internal medicine. 13 – th edition. McGraw – Hill, Inc., 1994.
4. Вознесенская Т.Г., Вейн А.М. в кн. Вейн А.М., Авруцкий М.Я. Боль и обезболивание. М., Медицина, 1997, 98 – 126.
5. James M. Cox. Low Back Pain: Mechanism, Diagnosis and Treatment. 6th ed, Williams & Wilkins. Baltimore, 1999.
6. Campbell S. M., Clark S., Tindall E.A. et al. Arthr. Rheum., 1983, 26, 817 – 824.
7. Юмашев Г.С., Фурман М.Е. Остеохондрозы позвоночника. М., Медицина, 1984.
8. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы. М., Медицина, 1989.
9. Насонова В.А., Бунчук Н.В. Ревматические болезни. М., Медицина 1987.
10. Астапенко М.Г., Пихлак Э.Г. Болезни суставов. М., Медицина, 1966.
11. Г.Е.Ройтберг, А.В.Струтынский. Лабораторная и инструментальная диагностика заболеваний внутренних органов. ЗАО «Издательство БИНОМ» М., 1999.
12. Ситель А. Б. Мануальная терапия. Руководство для врачей. М., Издатцентр, 1998.
13. Проскурин В.В. Мануальная терапия висцеральных проявлений остеохондроза позвоночника. М., Издательство Российского университета дружбы народов, 1993.
14. Travell J.G., Simons D.G. Myofascial Pain and Dysfunction, The Trigger point Manual. Baltimore London 1984.
15. Waddell G. The Back Pain Revolution. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1998, 439.
16. Hadler N. Arthritis and Allied conditions. Baltimore, 13 - th Edition, 1997, 2, 1821 – 1833.
17. Стерлинг Дж. Вест. Секреты Ревматологии. ЗАО «Издательство БИНОМ», М., 1999.
18. Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике. М., Научно – медицинская фирма МБН, 1997.

Поступила 04.12.2000 г.

Summary.

This paper is an attempt to assess the structure of hemodynamic disturbances in pts with osteochondrosis and back pains.

The study was done by the complex analysis of rheovasogrammes on the nationally manufactured instrument "ARM-RHEO". 56 pts were examined, aged 18-45. The first group included 24 pts with osteochondrosis of cervico-thoracic spine area, the second group 32 pts with low back pain due to lumbosacral osteochondrosis.

The analysis of a number of parameters revealed that rheovasography is an objective method of diagnostics of peripheral blood flow disturbances in osteochondrosis aggravated by pain syndrome. Computer analysis of tetrapolar rheovasography revealed disturbances of regional hemodynamics in 87% of pts with back pain.

Significant changes were demonstrated by the decrease of pulse blood supply ($p < 0.05$), disturbances in venous outflow ($p < 0.05$) which points to the possible role of disturbances in peripheral hemodynamics in forming of clinical manifestations of degenerative diseases of spine aggravated by pain syndrome.

Bibliography includes 18 enters.

Key words: *back pain, regional hemodynamics, pulse blood supply, venous outflow.*