

М.С. Кокина<sup>1</sup>, Е.Г. Филатова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Поликлиника №192 ЮАО, <sup>2</sup>Кафедра нервных болезней ФППОВ Первого МГМУ  
им. И.М. Сеченова, Москва

## Анализ причин неудачного хирургического лечения пациентов с болью в спине

*Представлен анализ 53 пациентов, наблюдающихся по поводу боли в спине и подвергшихся операции. Синдром неудачной операции на позвоночнике наблюдался в 47% случаев. Результаты операции не зависели от длительности последнего обострения, длительности госпитализации, средней длительности обострения, частоты госпитализаций, наличия корешкового синдрома, размера межпозвоночных грыж, вида вмешательства (дискэктомия или микродискэктомия). Рецидив грыжи после операции по данным магнитно-резонансной томографии отмечен у 50% пациентов с хорошим и у 89% с плохим результатом хирургического лечения, что свидетельствовало о том, что результат операции только частично может определяться рецидивом. Неудачи хирургического лечения коррелировали с наличием нейропатической боли, тревоги и депрессии. Выявление нейропатического и психогенного компонентов болевого синдрома и назначение комплексной терапии, включающей антидепрессанты и антиконвульсанты, при боли в спине позволят сократить число хирургических вмешательств и улучшить их результаты.*

**Ключевые слова:** неудачная операция на позвоночнике, дискэктомия, радикулопатия, межпозвоночная грыжа.  
**Контакты:** Елена Глебовна Филатова [eg-filatova@mail.ru](mailto:eg-filatova@mail.ru)

### Analysis of reasons for failed surgery treatment in patients with back pain

M.S. Kokina<sup>1</sup>, E.G. Filatova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Polyclinic One Hundred and Ninety-Two, South Administrative District; <sup>2</sup>Department of Nervous Diseases, I.M. Sechenov First Moscow Medical University, Moscow

*Fifty-three patients followed up for back pain and operated on are analyzed. The failed back surgery syndrome was observed in 47% of cases. Surgical results did not depend on the duration of the last exacerbation, the frequency of admissions, the presence of radicular syndrome, the size of intervertebral hernias, and the type of intervention (discectomy or microdiscectomy). Magnetic resonance imaging showed postoperative recurrent hernia in 50% of patients with good surgical results and in 89% of those with its poor results, which suggested that the surgical outcome could be only partially determined by a recurrence. Surgical treatment failures were correlated with the presence of neuropathic pain, anxiety, and depression. The detection of the neuropathic and psychogenic components of pain syndrome and the use of combination therapy with antidepressants and anticonvulsants for back pain will reduce the number of surgical interventions and improve their results.*

**Key words:** failed back surgery, discectomy, radiculopathy, intervertebral hernia.  
**Contact:** Elena Glebovna Filatova [eg-filatova@mail.ru](mailto:eg-filatova@mail.ru)

Боль в спине – одна из наиболее частых причин временной нетрудоспособности пациентов. По данным эпидемиологических исследований, проводимых в США и странах Западной Европы, распространенность боли в нижней части спины достигает 40–80% [1, 2], а ежегодная заболеваемость – 5%. В возрасте 20–64 лет боль в спине испытывают 24% мужчин и 32% женщин [3]. По материальным затратам для общества боль в спине занимает 3-е место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [3]. В большинстве случаев (80%) острые эпизоды боли в спине разрешаются в течение 6 нед, однако у 20% пациентов боль приобретает хронический характер [4, 5].

В нашей стране на боль в спине приходится до 76% всех случаев обращений за медицинской помощью и 72% дней временной нетрудоспособности в амбулаторно-поликлинической сети, а в неврологических стационарах – 56 и 48% соответственно [1, 6, 7]. Наиболее часто встречается неспецифическая мышечно-скелетная боль в спине без признаков вовлечения спинномозгового корешка (радикулопатия), значительно реже (3–5% случаев) – радикулопа-

тия вследствие грыжи межпозвоночного диска [8, 9]. Хотя грыжи относительно редко требуют хирургического вмешательства, в США ежегодно проводится более 200 тыс., а в Германии – 20 тыс. таких вмешательств [9].

Синдром неудачной операции на позвоночнике (Failed back surgery syndrome – FBSS) – длительная или повторяющаяся хроническая боль в нижней части спины и/или ногах после успешной с анатомической точки зрения операции на позвоночнике [10, 11]. Рецидивы боли в спине после хирургического лечения грыж межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника, по данным разных авторов, встречаются у 5–50% оперированных больных [12–16].

В Великобритании каждый год возникает около 2 тыс. случаев FBSS, у 5–10% пациентов, которые перенесли операцию на спине, не происходит облегчения корешковой боли [17, 18]. В исследовании, проведенном в Институте неврологии в Рио-де-Жанейро [19], из 121 пациента, подвергнувшегося хирургическому вмешательству, 47 (38,8%) имели критерии FBSS, причем 19 перенесли несколько операций.

В настоящее время с помощью дополнительных методов причина FBSS может быть выяснена более чем у 90% пациентов [19]. Выделяют хирургические и нехирургические причины FBSS (табл. 1).

Показано [20], что ведущая роль в формировании послеоперационного болевого синдрома принадлежит недискогенным факторам компрессии и в меньшей степени — рецидиву грыжи ранее оперированного и смежного диска. Также большое значение имеет высокий уровень тревожности и депрессии, что ведет к хроническому течению болевого синдрома.

Несмотря на большое число исследований, проведенных как в России, так и за рубежом, проблема послеоперационной боли остается актуальной. Требуется выяснение истинных причин боли для облегчения страдания пациентов, улучшения качества их жизни, функционального статуса, восстановления работоспособности.

**Цель** настоящего исследования — анализ причин неудовлетворительного результата операции у пациентов с болью в спине.

**Пациенты и методы.** Проанализированы истории болезни 53 пациентов, наблюдающихся в поликлинике №192 ЮАО Москвы по поводу боли в спине и подвергшихся хирургическому лечению. Средний возраст пациентов —  $43,0 \pm 1,2$  года, женщин было 32 (60%), мужчин — 21 (40%).

Оценены данные рентгенологического исследования и магнитно-резонансной томографии (МРТ) поясничного отдела позвоночника.

При анализе неврологического статуса выделяли достоверный, возможный и отрицательный корешковый синдром. Достоверный корешковый синдром устанавливали в тех случаях, когда определялись симптомы выпадения, симптом Ласега, дистальное распространение боли по ходу пораженного корешка. К возможному корешковому синдрому относили случаи только рефлекторной асимметрии или легкой гипестезии в зоне того или иного корешка. Отрицательным корешковым синдромом считали отсутствие клинических признаков поражения корешка.

Результат операции определяли как хороший или плохой на основе оценки пациентом и врачом. Пациент, давая оценку хирургическому лечению, ориентировался на выраженность болевого синдрома и частоту обострений после операции, врач учитывал наличие или отсутствие корешкового синдрома, частоту обострений, длительность обострения, наличие госпитализаций в стационар, выраженность болевого синдрома.

В группу с хорошим результатом вошли пациенты, у которых боль в спине прошла полностью или уменьшилась более чем на 70%, отсутствовал корешковый синдром или уменьшилась его выраженность, наблюдалось не более двух обострений после операции, при этом длительность обострения не превышала 30 дней.

Оценивали болевой синдром у пациентов, перенесших операцию, по следующим параметрам: интенсивность боли по ВАШ в покое и при движении, подвижность вперед, вправо и влево, индекс инвалидизации по Вадделю. В отдаленном послеоперационном периоде проведено анкетиро-

Таблица 1. Хирургические и нехирургические причины синдрома неудачной операции на позвоночнике

Причины синдрома неудачной операции на позвоночнике	
хирургические	нехирургические
Стеноз канала Внутреннее разрушение диска Повторная грыжа диска Спондилолистез Синовиальная киста «Сосудистая хромота» Нестабильность позвонка Псевдоменингоцеле Псевдоартроз	Эпидуральный фиброз Дегенеративный диск Радикулопатия Фасеточный синдром Синдром крестцово-подвздошного сочленения Арахноидит Рефлекторная симпатическая дистрофия Психологические Неизвестные

вание больных: анкета качества жизни, тест самооценки выраженности депрессии Бека, тест Спилбергера для оценки выраженности реактивной и личностной тревоги, анкета качественных характеристик сна, тест для выявления признаков нейропатической боли. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью программы Statistica 99.

**Результаты исследования.** Среди пациентов, подвергшихся операции, преобладали женщины (60%); возраст дебюта боли в спине составил  $32,7 \pm 1,22$  года; средняя длительность заболевания —  $4,11 \pm 1,54$  года. Среди факторов риска развития болевого синдрома в спине большинство пациентов указывало на поднятие тяжести (43,4%) и стресс (43,4%). Из сопутствующих заболеваний на первом месте была артериальная гипертензия (38,8%). Не выявлено сопутствующих заболеваний у 20 (37,7%) пациентов. Наряду с болью в спине пациенты отмечали болевой синдром в других участках тела, т.е. болевой синдром носил генерализованный характер. Из болевых синдромов преобладали головная боль — у 40 (75,5%) пациентов, боль в руках — у 36 (67,9%); лишь у 5 (9,4%) пациентов не выявлено болевых синдромов другой локализации.

Вертеброгенный синдром по данным рентгенографического исследования, проведенного до операции, был представлен сколиозом (35,8%), спондилезом (34%) и спондилоартрозом (1,9%). У 15 (28,3%) пациентов вертеброгенного синдрома не выявлено. По данным МРТ преобладали (45,2% случаев) межпозвоночные грыжи размером 7–8 мм. Грыжи размером 9–13 мм выявлены у 22,8% пациентов, секвестрированные грыжи — у 13,2%. Протрузии межпозвоночных дисков установлены в 9,4% наблюдений, грыжи небольшого размера (4–6 мм) — в 9,4%.

У 47,5% пациентов выполнена дискэктомия, у 45,3% — микродискэктомия и у 7,5% — лазерная нуклеотомия. Операции выполнялись в различных медицинских учреждениях Москвы и разными хирургами.

При неврологическом исследовании статуса до операции достоверный корешковый синдром определялся у 36 (67,9%) пациентов, возможный — у 9 (17%), корешковый синдром отсутствовал у 8 (15,1%).

После операции лишь у 5 (9,4%) пациентов боль полностью прошла, у 22 (41,5%) она приобрела хронический и у остальных пациентов периодически возобновлялась с разной частотой и интенсивностью. Обострения после операции не отмечено только у 5 (9,4%) больных. Одно обострение зафиксировано у 10 (18,9%) пациентов, от 2 до 5 — у 30 (56,6%), 5 и более — у 8 (15,1%). После операции достоверный корешковый синдром определялся у 18 (33,9%) пациентов, возмож-

Таблица 2. Дооперационные клинические показатели у пациентов с хорошим и плохим результатом хирургического лечения

Клинические показатели	Хороший результат (n=28)	Плохой результат (n=25)	p
Число обострений	5,57±0,90	13,68±2,73	<0,05
Длительность заболевания, годы	2,96±1,64	5,4±3,0	<0,05
Частота обострений в год	1,67±0,81	2,8±0,7	<0,05
Возраст, годы	40,7±9,06	46,52±7,67	<0,05
Длительность последнего обострения, дни	45,75±18,49	52,04±16,23	>0,05
Средняя длительность госпитализации, дни	33,29±5,8	47,76±5,9	>0,05
Число госпитализаций в стационар	1,71±0,3	2,44±0,33	>0,05
Характер операции:			
дискэктомия	18	10	>0,05
микродискэктомия	10	15	
Размер межпозвоночных грыж:			
маленькие	4	6	>0,05
средние	13	11	
большие	11	8	
Корешковый синдром:			
достоверный	6	16	>0,05
возможный	11	6	
отрицательный	8	3	

ный – у 9 (17%). У остальных 26 (49,1%) пациентов корешковый синдром отсутствовал. Возвратились к прежней работе 39 (73,6%) пациентов, получили инвалидность 14 (26,4%).

Хороший результат операции отмечен в 28 (53%) наблюдениях, плохой – в 25 (47%). При сравнении групп пациентов с хорошим и плохим результатом операции (табл. 2) по таким дооперационным показателям, как частота обострений, длительность заболевания, возраст, были получены достоверные отличия ( $p < 0,05$ ). В группе пациентов с хорошим

результатом отмечены более низкая частота обострений, более молодой возраст, меньшая длительность заболевания. Длительность последнего обострения, длительность госпитализации, число госпитализаций в стационар, частота корешкового синдрома, характер операции, размеры межпозвоночных грыж в группах не отличались ( $p > 0,05$ ).

Данные анкетного опроса пациентов в отдаленном постоперационном периоде представлены в табл. 3. В группе пациентов с плохим результатом установлены более низ-

кое качество жизни, высокий уровень депрессии и тревоги, выраженное нарушение сна, значительный уровень инвалидизации, выраженный болевой синдром при движении, высокая частота нейропатической боли.

После операции при МРТ у 71% пациентов выявлен рецидив межпозвоночной грыжи на том же уровне либо в смежных сегментах. В группе с хорошим результатом рецидив межпозвоночных грыж обнаружен у 50% пациентов, в группе с плохим результатом – у 89% ( $p < 0,05$ ).

**Обсуждение.** Результаты исследования показали, что в большинстве случаев при боли в спине использовались относительные показания к операции: повторные эпизоды боли, выраженный болевой синдром и наличие неврологического дефицита. Ни у одного оперированного больного не было абсолютных показаний к опера-

Таблица 3. Результаты анкетирования пациентов с хорошим и плохим результатом хирургического лечения

Опросники	Хороший результат (n=28)	Плохой результат (n=25)
Качество жизни, %	29,64±16,76	45,45±17,17
Шкала Бека, баллы	8,71±6,4	19,8±10,56
Шкала Спилбергера, баллы:		
реактивная тревога	40,5±11,69	51,16±12,2
личностная тревога	46,11±8,71	52,72±8,2
Опросник качества сна, баллы:		
до лечения	18,32±4,66	15,24±4,86
после лечения	20,75±2,69	18,24±3,84
Опросник наличия невропатической боли:		
наличие	7	15
отсутствие	21	10
Опросник инвалидизации по Ваделю, баллы	3,82±2,4	6,48±1,38
ВАШ при движении, баллы	6,53±1,89	7,56±1,29

Примечание.  $p < 0,05$ .

ции: парезов конечностей и нарушения функции тазовых органов в результате полного или частичного поражения конского хвоста. Результаты операции не зависели от длительности последнего обострения, длительности госпитализации, средней длительности обострения, частоты госпитализаций в стационар, наличия корешкового синдрома, размера межпозвоночных грыж. Полученные нами данные согласуются с результатами эпидемиологических исследований, проведенных в США в 1999–2001 гг., в которых отмечен значительный рост числа хирургических вмешательств (на 220%) по сравнению с предыдущими годами, что, однако, не было связано с улучшением эффективности или уточнением показаний. В настоящее время во всем мире, в том числе в России, наблюдается избыточная и часто необоснованная хирургическая активность при боли в спине. Также в нашем исследовании не найдено отличий между результатами дискэктомии и микродискэктомии, что указывает на предпочтение микрохирургической техники (микродискэктомия) как менее инвазивной.

Синдром неудачной операции на позвоночнике отмечен нами у 47% пациентов. Пациенты с FBSS были старше, дольше болели до операции и имели в анамнезе до операции более высокую частоту обострений в год. Рецидив межпозвоночной грыжи на том же уровне или в смежных сегментах имелся у большинства (71%) пациентов. В группе с хорошим результатом рецидивы грыж отмечены у половины пациентов, в группе с плохим результатом – у большинства (89%). Это свидетельствует о том, что рецидивы межпозвоночных грыж лишь отчасти могут объяснить плохие результаты.

Опрос пациентов в отдаленном послеоперационном периоде показал, что с плохим результатом лечения ассоциировано наличие нейропатической боли, депрессии и тревоги.

В настоящее время известно, что при грыже межпозвоночного диска механизм болевого синдрома носит смешанный характер: ноцицептивный и нейропатический. Ноцицептивный компонент проявляется локальной тянущей пульсирующей болью в поясничной области и связан с механической компрессией корешка, активацией ноцицепторов самого поврежденного диска и воспалительным процессом (нейрогенное асептическое воспаление) в области компрессии. Нейропатический компонент характеризуется

прострелами, иррадиацией боли по корешку, жжением, симптомом Ласега и обусловлен возникновением эктопических разрядов в нервном корешке при его компрессии, а также повышенной чувствительностью и гиперактивностью сенсорных нейронов задних корешков спинного мозга – центральной сенситизацией. Операция направлена исключительно на ноцицептивный компонент боли: удаление поврежденного диска приводит к ликвидации компрессии корешка и уменьшению воспалительных периферических изменений. В отношении нейропатической составляющей боли хирургическая операция, как правило, неэффективна. Проведенное нами исследование показало, что важнейшей причиной хирургических неудач является формирование нейропатической боли. Выявление нейропатического компонента боли и назначение таким пациентам препаратов для лечения нейропатической боли позволит сократить число хирургических вмешательств по поводу межпозвоночных грыж, а также число неудачных операций.

Большое значение в развитии хронического болевого синдрома играют психосоциальные факторы [9]. Именно повышенным уровнем тревоги и депрессии можно объяснить несоответствие выраженности болевого синдрома структурным изменениям. Только у 67,9% обследованных имелся достоверный корешковый синдром. Нами было показано, что эффект операции зависел не от наличия корешкового синдрома, а от выраженности эмоциональных расстройств. В группе пациентов с плохим результатом хирургического вмешательства обнаружены более высокие показатели депрессии и тревоги, чем в группе пациентов с хорошим результатом.

Высокая частота (47%) неудачных операций по поводу боли в спине свидетельствует о необходимости сокращения хирургической активности. Хирургическое вмешательство при наличии межпозвоночных грыж целесообразно только по абсолютным показаниям. Большое значение имеют выделение нейропатического и психогенного компонентов болевого синдрома у пациентов с болью в спине и назначение комплексного лечения, включающего антидепрессанты и антиконвульсанты, что может способствовать более эффективной терапии болевого синдрома, сокращению числа операций и улучшению их результатов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болевые синдромы в практике. Под ред. А.М. Вейна М.: МЕДпресс-информ, 2001;368 с.
2. Gatchel R.J., Gardea M.A. Lower back pain: psychosocial issues. Their importance in predicting disability, response to treatment and search for compensation. *Nevrol clin* 1999;17:149–66.
3. Яхно Н.Н., Штульман Д.Р. Болезни нервной системы. Т.1. М.: Медицина, 2005;107–23.
4. Гэлли Р.Л., Спайт Д.У., Симон Р.Р. Неотложная ортопедия. Позвоночник. М.: Медицина, 1995;432 с.
5. Rommel O., Maercklin A., Eichbaum A. et al. Hemisensory impairment in neuropathic pain following chronic radiculopathy. *Schmerz* 2005;19(1):59–64.
6. Борзунов А.А. Анализ рецидивов и хирургическая профилактика осложнений грыж межпозвоночных дисков на поясничном уровне: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2006;29 с.
7. Матвеев В.И., Глушенко А.В. Отдаленные результаты хирургического лечения грыж межпозвоночных дисков поясничного отдела позвоночника. *Боль* 2005;3:41–4.
8. Штульман Д.Р., Попелянский Я.Ю. Заболевания периферической нервной системы. В кн.: *Болезни нервной системы*. Под ред. Н.Н. Яхно. Т.1. М.: Медицина, 1995;394–545.
9. Подчуфарова Е.В., Яхно Н.Н. Боль в спине. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010;368 с.
10. Толпекин Е.Л., Олешкевич Ф.В. Отдаленные результаты дискэктомии при грыжах поясничных межпозвоночных дисков. *Нейрохирургия* 2006;3:33–7.
11. Cadoux-Hudon T.A.D. A Manual for European Trainees in Neurosurgery. In: *Fail Back Surgery Syndrome*. 1996;767.
12. Гельфенбейн М.С. Международный конгресс, посвященный лечению хронического болевого синдрома после операций на поясничном отделе позвоночника «Pain Management 98» (Failed Back Surgery Syndrome). *Нейрохирургия* 2000;1–2:65.
13. Кузнецов И.В., Черненко О.А. Послеоперационные люмбоишалгии (люмбалгии). *Вертеброневрология* 2006;3–4 (13):117–8.
14. Carragee E.J., Han M.Y., Suen P.W. et al. Clinical outcomes after lumbar discectomy for sciatica: the effects of fragment type and anular competence. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:102–8.

15. Koes B.W., van Tulder M.W., van der Windt W.M. et al. The efficacy of back schools: a review of randomized clinical trials. *J Clin Epidemiol* 1994;47:851–62.  
16. Saruhashi Y., Mori K., Katsuura A. et al. Evaluation of standard nucleotomy for lumbar disc herniation using the love method: results of follow up studies after more than 10 years. *Eur*

*Spine J* 2004;13:626–30.  
17. Helthoff K.B., Burton C.V. CT evaluation of the failed back surgery syndrome. *Orthop Clin North Am* 1985;16–15:417–44.  
18. Porter R.W. Spinal surgery alleged medical negligence. *J R Coll Surg Edinb* 1997;2:376–80.  
19. Rodrigues F.F., Dossa, D.C., Oliveira C.R.

Castro Failed back surgery syndrome: casuistic and etiology. *Arq Neuro-Psiquiatr* 2006;64:757–61.  
20. Острова К.А. Факторы риска и причины рецидива болевого синдрома при операциях на поясничных межпозвонковых дисках. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М., 2010;21 с.

**Т.С. Мельникова, В.Н. Краснов, С.И. Андрушкявичус**  
*Московский НИИ психиатрии Минздрава России*

## Дневная динамика межполушарной асимметрии электроэнцефалограммы при эндогенных депрессиях

*Исследовали динамику межполушарной асимметрии электроэнцефалограммы в утренние и вечерние часы у больных эндогенными депрессиями. Спектральная мощность альфа-ритма в утренние часы оказалась выше, чем вечером, особенно в затылочных корковых зонах. Утром межполушарные различия мощности альфа-ритма в затылочных областях нивелированы, а вечером наблюдалась нормализация межполушарного баланса с более высокими значениями мощности альфа-ритма в правой затылочной зоне. У пациентов с эндогенной депрессией при анализе средней когерентности (СрКОГ) альфа-ритма в отдельных корковых зонах утром по сравнению с вечером выявлены более высокие значения преимущественно в теменно-центральных областях обеих полушарий, а также в височных зонах справа. В затылочных и задневисочных областях динамика показателей СрКОГ обратная — утром ниже, чем вечером.*

**Ключевые слова:** электроэнцефалограмма, межполушарная асимметрия мозга, депрессия, хронобиология, биоритмы.

**Контакты:** Валерий Николаевич Краснов [valery-krasnov@mail.ru](mailto:valery-krasnov@mail.ru)

### Diurnal trend in EEG interhemispheric asymmetry in endogenous depressions

*T.S. Melnikova, V.N. Krasnov, S.I. Andrushkyavichus*

*Moscow Research Institute of Psychiatry, Ministry of Health and Social Development of Russia*

*A trend in EEG interhemispheric asymmetry was studied in patients with endogenous depressions in morning and evening hours. In the morning, the spectral power of alpha rhythm particularly in the occipital cortical regions, proved to be higher than that in the evening. In the morning, the interhemispheric differences in the power of occipital alpha rhythm were leveled off while in the evening there was normalization of interhemispheric balance with the higher power of alpha rhythm in the right occipital region. Analysis of the mean coherence (mean Coh) of alpha rhythm in individual cortical regions revealed that the patients with endogenous depression had higher readings mainly in the parietal and central regions of both hemispheres and in the right temporal regions in the morning than in the evening. The occipital and posttemporal regions showed an inverse trend in the mean Coh — it was lower in the morning than in the evening.*

**Key words:** electroencephalogram, interhemispheric asymmetry of the brain, depression, chronobiology, biorhythms.

**Contact:** Valery Nikolayevich Krasnov [valery-krasnov@mail.ru](mailto:valery-krasnov@mail.ru)

Выраженность депрессивной симптоматики тесно связана с циркадианными ритмами. Сезонные и суточные колебания тяжести симптоматики, ранние утренние пробуждения и расстройства сна относятся к классическим симптомам депрессии [1–16]. Но механизмы этой взаимосвязи остаются мало изученными. Экспериментальные данные показали, что главный водитель циркадианных ритмов расположен в супрахиазматических ядрах (СХЯ) переднего гипоталамуса. Индивидуальная эндогенная периодичность биологических процессов немного отличается от 24-часовой, обычно в сторону удлинения, и требует ежедневной «подстройки» с помощью экзогенных факторов — регулярно повторяющихся стимулов окружающей среды. Главным синхронизатором для СХЯ является интенсивность освещения. Информация о нем передается от фоторецепторов ганглиозных клеток сетчатки по ретиногипоталамическому тракту без формирования зрительных образов. При этом

происходит подсчет количества фотонов, особенно в закатное и рассветное время. Вход в СХЯ осуществляется через межколенивидный листок латерального коленивидного комплекса. Выходящий из СХЯ путь идет к паравентрикулярному ядру, которое является отделом гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, и далее к эпифизу, в котором происходит синтез мелатонина в ночное время [12, 17–21]. Особенности функционального состояния подкорковых структур отражаются на тоне корковых отделов головного мозга, в частности вызывают изменения межполушарного баланса. Однако дневная динамика соотношения функциональной активности правого и левого полушария при депрессивных расстройствах изучена недостаточно.

Электроэнцефалограмма (ЭЭГ) является наиболее информативным показателем состояния корковых отделов головного мозга. Разработка и внедрение в практику аппаратно-программных комплексов для топографического