

# Особенности дегенеративного поражения позвоночника у пациентов с постуральными нарушениями на фоне болезни Паркинсона

*И.В. Бородулина, С.О. Арестов, А.О. Гуца*

Постуральные нарушения являются одной из сложнейших проблем болезни Паркинсона, так как приводят к развитию стойких спинальных деформаций и значительно снижают качество жизни пациентов. С данным заболеванием часто ассоциированы дегенеративные поражения пояснично-крестцового отдела позвоночника, что обусловлено изменением сагиттального баланса при постуральных нарушениях, формированием грудопоясничной кифотической деформации, потерей поясничного лордоза и ригидностью паравертебральных мышц. Наиболее частым постуральным нарушением в этом случае выступает камптокормия, что продемонстрировано как в научных публикациях, так и в процессе собственных клинических наблюдений пациентов с болезнью Паркинсона III стадии по Хен–Яру. Авторы отмечают, что в связи с высокой частотой возникновения вторичных осложнений и ревизионных вмешательств в отсроченном периоде планирование лечения и послеоперационное ведение пациента с болезнью Паркинсона должно осуществляться вместе с неврологом – специалистом по экстрапирамидным заболеваниям. Кроме того, послеоперационный период должен включать специальные реабилитационные программы.

**Ключевые слова:** постуральные нарушения, спинальные деформации, болезнь Паркинсона, дегенеративное поражение позвоночника, пояснично-крестцовый стеноз.

## Введение

Болезнь Паркинсона (БП) является одним из наиболее распространенных нейродегенеративных заболеваний, характеризующихся неуклонным прогрессированием и приводящих к инвалидизации пациента [1]. Основу клинической картины БП составляют двигательные симптомы в виде гипокинезии, мышечной ригидности и тремора покоя. Также характерным признаком заболевания является постуральная неустойчивость – нарушение рефлекторной способности удерживать равновесие при изменении положения тела в пространстве и ходьбе [1–3].

Постуральные нарушения являются одним из наиболее тяжелых осложнений БП, так как значительно снижают качество жизни пациентов, приводят к ограничению передвижения и самообслуживания, а также плохо поддаются стандартной противопаркинсонической терапии [4]. Патогенез развития постуральных нарушений обусловлен связанным с БП расстройством центральных механизмов

регуляции позы, а именно дисфункцией стриатума, его проекций на ретикулоспинальные пути, таламус и другие отделы мозга, участвующие в этом процессе, и прогрессирующей ригидностью сгибающих туловище мышц [5]. Постуральные нарушения развиваются, как правило, по мере прогрессирования заболевания, отсутствуя на ранних стадиях, особенно у молодых пациентов, и характеризуются изменением мышечного тонуса и формированием патологической позы [4]. Среди них выделяют следующие [6]:

- камптокормия – синдром “согнутой спины”;
- антеколлис – синдром “свисающей головы”;
- синдром “пизанской башни” – латеральный наклон туловища.

В свою очередь, нарушения позы при длительном течении заболевания влекут за собой развитие спинальных деформаций – стойких патологических изменений формы и оси позвоночника с наличием искривления в одном и более его отделах [7, 8]. Спинальные деформации могут возникать во всех плоскостях: сагиттальной, фронтальной и аксиальной.

## Сагиттальные деформации

Так называемая согбенная поза, или синдром “согнутой спины”, – постуральное нарушение, являющееся отличительным признаком БП и наблюдающееся на определенном этапе у всех пациентов, в среднем через 7–8 лет после дебюта заболевания [9]. Патологическая поза характеризуется наличием небольшого или умеренного

**Ирина Владимировна Бородулина** – зав. отделением неврологии Медицинского научно-образовательного центра МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва.

**Сергей Олегович Арестов** – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. нейрохирургического отделения ФГБНУ “Научный центр неврологии”, Москва.

**Артем Олегович Гуца** – докт. мед. наук, профессор, зав. нейрохирургическим отделением ФГБНУ “Научный центр неврологии”, Москва.

Контактная информация: Бородулина Ирина Владимировна, irina.borodulina@gmail.com

сгибания в тазобедренных и коленных суставах и наклонном туловища вперед. По данным разных исследований, в 3–17% случаев развивается камптокормия – более тяжелый вариант расстройства позы в сагиттальной плоскости (рис. 1) [9–11].

Подобный разброс эпидемиологических данных связан с отсутствием консенсуса в вопросе диагностических критериев этого состояния. В настоящий момент большинство авторов считают, что термин “камптокормия” является валидным при угле наклона в груднопоясничном отделе позвоночника 45 град и более [4, 11, 12]. При этом диагностически значимым является тот факт, что сгибание туловища во время стояния и ходьбы почти полностью регрессирует в положении лежа.

В ряде клинических работ отмечено, что камптокормия характеризуется аксиальной мышечной ригидностью, нарушением и неустойчивостью походки и практически не поддается терапии препаратами леводопы, что может быть связано как с нарушением регуляции со стороны определенных невралных структур, так и с длительным анамнезом и фенотипическими особенностями заболевания [7, 11]. В клинической практике многие специалисты используют рентгенологическую диагностику для определения степени выраженности камптокормии – оценка данного пострального нарушения производится в терминах сагиттального баланса, в частности определяется сагиттальная вертикальная ось (СВО) – отвесная линия, проведенная от середины тела позвонка  $C_{VII}$  вниз [13]. В норме контур линии проходит по переднему краю грудных позвонков, позади или через поясничные позвонки и достигает задневерхнего угла позвонка  $S_1$  [13, 14]. При камптокормии СВО значительно отклоняется вперед (рис. 2) [15]. Некоторые авторы показали, что у пациентов с БП величина отклонения СВО от нормального положения коррелирует со степенью заболевания по Хен–Яру и балльным показателем по шкале UPDRS (Unified Parkinson’s Disease Rating Scale – унифицированная шкала оценки болезни Паркинсона) [16].

На фоне камптокормии формируется стойкая спинальная деформация в виде гиперкифозирования грудного отдела позвоночника и формирования поясничного кифоза, усиливающегося вместе с прогрессированием заболевания [7]. Кифотическая деформация является ригидной и не устраняется в положении лежа. В то же время было установлено, что при БП у больных снижается способность к активации позиционных механизмов, компенсирующих нарушение поясничного лордоза и деформацию сагиттальной оси, которыми являются, например, ретроверсия таза, уменьшение грудного кифоза и сгибание в коленных суставах [7]. В связи с этим у пациентов с БП в наклон туловища вовлекается и таз, что было определено С. Lamartina, P. Verjano понятием “тазовый кифоз” [17].

В последнее время внимание многих специалистов сфокусировано на оценке параметров положения таза



Рис. 1. Пациентка Т. 72 лет с камптокормией на фоне БП.

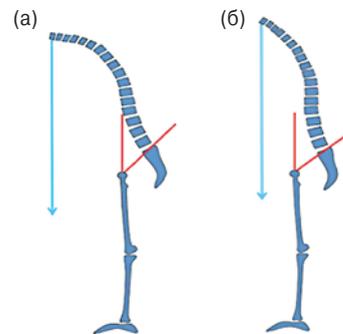


Рис. 2. Положение СВО (голубая стрелка): отклонение вперед при камптокормии (а) и нормальное расположение (б).

относительно позвоночника при БП, что является важным аспектом в случае планирования оперативного вмешательства или при проведении реабилитационных мероприятий [18, 19]. Формирование поясничного кифоза и нарушение сагиттальной оси таза служат факторами развития дегенеративного процесса в позвоночнике и боли в нижней части спины.

Еще одним типом пострального нарушения в сагиттальной плоскости является антеколлис – вынужденное сгибание в шейном отделе позвоночника и наклон головы вперед за счет повышенного тонуса паравертебральных мышц, при этом пассивное разгибание не ограничивается [4]. Антеколлис обнаруживается у большинства пациентов с БП, на начальном этапе он является относительно гибким и устраняется в положении лежа, однако при его прогрессировании формируется стойкая спинальная деформация в виде кифоза шейного отдела позвоночника,

характеризующаяся ригидностью [20]. В одном из проведенных исследований В. J. Moon et al. не установили четкой взаимосвязи между антеколлизом с рентгенологическими признаками шейного кифоза и тяжестью заболевания, тем не менее кифотическая деформация шейного отдела позвоночника в значительной степени определяет нарушение общего сагиттального баланса [20].

### Фронтальные деформации

Среди постуральных нарушений во фронтальной плоскости при БП можно выделить синдром “пизанской башни” – выраженный латеральный наклон туловища, который нивелируется в положении лежа. Определение “синдром “пизанской башни” в соответствии с К.М. Doherty et al. является правомочным при угле латерального наклона туловища 10 град и более, при этом такое нарушение позы полностью может быть устранено при пассивной мобилизации и выравнивании осанки или в лежачем положении [4].

Сколиоз в отличие от нарушения позы по типу “пизанской башни” является истинной спинальной деформацией, проявляющейся в наличии искривления и аксиальной ротации позвонков на рентгенограммах позвоночника [21]. Сколиотическая деформация не компенсируется пассивным сгибанием туловища в противоположную сторону или в положении лежа.

При обследовании популяции пациентов с БП группой ученых было установлено, что природа сколиоза у них является вторично-дегенеративной [22]. Это во многом обусловлено тем, что данным заболеванием страдают преимущественно взрослые и пожилые лица. Однако процент сколиотических деформаций был выше среди пациентов с БП, чем в общей популяции населения такого же возраста [23]. Следует предположить, что нарушения позы, характерные для БП, являются фактором, ускоряющим течение дегенеративных процессов в позвоночнике и связанных с ним спинальных деформаций. Тем не менее на сегодняшний день четкую связь стороны латерального наклона туловища и сколиотической деформации установить не удалось в связи с недостаточностью клинических исследовательских данных [22, 23]. Сколиоз в ассоциации с БП чаще встречается у женщин и не поддается терапии препаратами леводопы [24]. В ряде исследований было установлено, что величина угла сколиотического искривления по Коббу коррелировала с тяжестью заболевания по шкале Хен–Яра и выраженностью симптомов по шкале UPDRS, что демонстрирует риск нарастания спинальной деформации по мере прогрессирования основного заболевания, при этом степень развития сколиоза более тесно была связана с возрастом пациентов, а не с продолжительностью заболевания [24, 25]. Авторы исследования не нашли взаимосвязи между сагиттальными и фронтальными деформациями ни по частоте встречаемости одной относительно другой, ни по степени выраженности.

### Спинальные деформации и дегенеративные изменения позвоночника

Дегенеративное поражение позвоночника, в частности спинальный стеноз и сегментарная нестабильность, часто ассоциированы с БП [26]. С одной стороны, это обстоятельство связано с тем, что БП чаще страдают пожилые люди, а с другой – с тем, что для данного заболевания характерно нарушение сагиттального баланса оси позвоночника – таз, что само по себе является фактором, способствующим каскаду дегенеративных изменений в спинальных структурах [26, 27]. Формирование пояснично-крестцового стеноза и сегментарной нестабильности в основном обусловлено такими сагиттальными деформациями, как усиление тораколюмбального кифоза и нарушение поясничного лордоза на фоне камптокормии [27]. У таких пациентов наблюдается характерная клиническая картина дегенеративного поражения пояснично-крестцового отдела позвоночника, проявляющаяся болевым синдромом, радикулярной симптоматикой в виде сенсорных и моторных нарушений в нижних конечностях, нарушением ходьбы за счет ограничений, связанных с болью. Следует отметить, что болевой синдром пояснично-крестцовой локализации представляет частую жалобу пациентов с БП, что является следствием как спинальных деформаций, так и ригидности паравертебральных мышц [9, 28, 29].

Как правило, данная когорта пациентов находится под наблюдением невролога – специалиста по экстрапирамидным расстройствам и получает соответствующую терапию БП. Во многих случаях прогрессирующее дегенеративное поражение позвоночника не рассматривается в рамках основного заболевания и в связи с ним, вследствие чего не получает должного клинического внимания. При прогрессировании симптоматики пациентов направляют к нейрохирургу для определения дальнейшей тактики ведения, и чаще всего они подвергаются хирургическому лечению для устранения компрессии невралических структур. В ряде случаев производится изолированная декомпрессия, иногда объем оперативного вмешательства расширяется и производится межтеловая и/или транспедикулярная стабилизация позвоночно-двигательных сегментов. После проведенного хирургического лечения пациенты, как правило, отмечают уменьшение болевого синдрома и улучшение двигательной функции.

Следует отметить, что благодаря техническим усовершенствованиям, появлению новых возможностей интраоперационного мониторинга и визуализации хирургическое лечение пациентов с БП по поводу спинальных деформаций стало более распространенным методом коррекции. Однако отсроченное наблюдение показало, что клинический исход хирургического лечения в отдаленном периоде не приносит желаемых результатов, так как отмечается возобновление исходной симптоматики и ухудшение общего состояния [30]. В связи с этим в когорте

пациентов с БП, подвергшихся хирургическому лечению, высока частота встречаемости осложнений и повторных операций.

Осложнения после оперативного вмешательства могут быть как ранними, так и поздними. В научной литературе показано, что в раннем послеоперационном периоде у пациентов с БП выше риск развития геморрагических, кардиопульмональных, урологических и неврологических осложнений, венозных тромбозов, а также возникновение делириозного состояния и ортостатической гипотензии [31]. Поздние осложнения оперативных вмешательств связаны в основном с нарушением биомеханики позвоночника, обусловленным прогрессированием постуральных нарушений и инструментальной фиксацией позвоночника имплантатами [26, 30, 32, 33].

### Собственные наблюдения

В своей клинической практике мы наблюдали 11 пациентов с БП III стадии по Хен-Яру. Все пациенты предъявляли жалобы на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, усиливающиеся при вертикализации и ходьбе, и имели рентгенологические признаки спинального стеноза. Некоторые пациенты (45,4%, n = 5) были прооперированы по поводу дегенеративного поражения позвоночника с применением межтеловой и транспедикулярной фиксации нескольких сегментов. Одна пациентка была реоперирована дважды с расширением зоны декомпрессии, при этом общее состояние и болевой синдром имели тенденцию к ухудшению на фоне прогрессирующей камптокормии. Одному из курируемых пациентов была первоначально произведена микрохирургическая декомпрессия позвоночно-двигательного сегмента без стабилизации, однако впоследствии из-за нарастания болевого синдрома и радикулярной симптоматики повторно выполнено оперативное вмешательство в объеме декомпрессии смежного сегмента и многоуровневой транспедикулярной фиксации. Все пациенты, которым было произведено хирургическое лечение по поводу стеноза пояснично-крестцового отдела позвоночника, отмечали появление болевого синдрома в среднем через 8–12 мес после операции. При этом постуральные нарушения присутствовали у всех указанных больных: у 4 пациентов – камптокормия разной степени выраженности, у 1 пациента – сочетание камптокормии и латерального сгибания туловища.

У пациентов, которые не подверглись хирургическому лечению (n = 6), также имелось нарушение позы: в большинстве случаев отмечалась камптокормия (n = 4), а у 2 больных – сочетание камптокормии и синдрома “пизанской башни”.

Постуральные нарушения при БП являются фактором риска и основой клинического прогрессирования дегенеративных изменений в позвоночнике и развития вторичных осложнений после проведенного оперативного лечения. Патогенетические механизмы, лежащие в основе этого

процесса, связаны с нарушением регуляции тонуса аксиальной мускулатуры, в связи с чем паравертебральные мышцы находятся в состоянии ригидности, нечувствительной к препаратам леводопы. Кроме того, у пациентов формируется определенный патологический стереотип ходьбы, связанный с постуральными изменениями. Эти факторы в совокупности являются предикторами прогрессирования дегенеративного поражения позвоночника.

Вопрос о целесообразности проведения хирургического лечения по поводу дегенеративного спинального стеноза пояснично-крестцовой области у пациентов с БП остается предметом дискуссии различных специалистов [34]. В обширном многоцентровом исследовании, включавшем 48 пациентов с БП, прооперированных по поводу различных спинальных деформаций, в отдаленном периоде почти в половине случаев потребовалось проведение ревизионного вмешательства, однако опрос показал, что 78% пациентов удовлетворены своим состоянием, несмотря на возникшие вторичные осложнения [33]. Еще в одном исследовании, включавшем 23 пациента с дегенеративным поражением позвоночника (сегментарной нестабильностью и сколиозом) на фоне БП, у 52% человек развились отсроченные осложнения, в связи с чем 33% больных подверглись повторной операции [35]. При этом 74% опрошенных респондентов были удовлетворены общим состоянием после проведенного первого хирургического лечения. Данный факт, по мнению специалистов, указывает на то, что пациенты с БП, страдающие различными спинальными деформациями, имеют настолько выраженное ограничение жизнедеятельности, что, несмотря на высокий риск развития отсроченных осложнений, готовы к проведению операции. Авторы исследования пришли к выводу, что адекватная коррекция сагиттального баланса, учет биомеханических параметров при планировании хирургического вмешательства являются необходимыми этапами для улучшения клинических результатов оперативного вмешательства.

### Заключение

Постуральные нарушения являются одной из сложнейших проблем БП, так как приводят к развитию стойких спинальных деформаций и значительно снижают качество жизни пациентов. Дегенеративные поражения пояснично-крестцового отдела позвоночника часто ассоциированы с данным заболеванием, что обусловлено изменением сагиттального баланса при постуральных нарушениях, формированием грудопоясничной кифотической деформации, потерей поясничного лордоза и ригидностью паравертебральных мышц. Наиболее частым постуральным нарушением в этом случае выступает камптокормия, что продемонстрировано как в научных публикациях, так и в процессе собственных клинических наблюдений. Хирургическое лечение у пациентов с БП, имеющих дегенеративный стеноз пояснично-крестцового отдела позвоночника и/или сегментарную нестабильность, является доступным

и достаточно распространенным методом. Однако высокая частота возникновения вторичных осложнений и ревизионных вмешательств в отсроченном периоде заставляет тщательно оценивать состояние пациентов, риски у каждого конкретного больного для прогнозирования эффективности лечения во избежание неоправданных операций. В частности, важным аспектом является предоперационное исследование минеральной плотности костной ткани у всех пациентов с БП, так как это заболевание связано с развитием остеопороза и высоким риском переломов за счет вторичного гиперпаратиреозидизма и специфического влияния препаратов леводопы [36, 37]. Мультидисциплинарный подход с привлечением врача-эндокринолога на этапе предоперационной курации может способствовать предотвращению нежелательных осложнений.

Следует отметить, что планирование и послеоперационное ведение пациента с БП должно осуществляться совместно с неврологом – специалистом по экстрапирамидным заболеваниям для формирования четкой программы медикаментозной поддержки и в случае необходимости – ее своевременной коррекции. Кроме того, послеоперационный период как в ранние, так и поздние сроки должен включать специальные реабилитационные программы для постепенного формирования правильного двигательного стереотипа, адекватной биомеханической коррекции поструральных нарушений с помощью комплексов физических упражнений [38–40]. Задачей реабилитационного лечения также должно быть осуществление мер по снижению патологического мышечного тонуса и ригидности [40]. В частности, одним из возможных терапевтических методов может выступать ритмическая транскраниальная магнитная стимуляция, доказавшая в исследованиях положительное влияние на моторные симптомы БП и уровень тонуса скелетных мышц [41].

### Список литературы

1. Голубев В.Л., Левин Я.И., Вейн А.М. Болезнь Паркинсона и синдром паркинсонизма. М.: МЕДпресс-информ; 1999. 416 с.
2. Экстрапирамидные расстройства. Руководство по диагностике и лечению. Под ред. Штока В.Н., Ивановой-Смоленской И.А., Левина О.С. М.: МЕДпресс-информ; 2002. 606 с.
3. Карпова Е.А., Иванова-Смоленская И.А., Черникова Л.А., Иллариошкин С.Н. Постуральные нарушения при болезни Паркинсона. Неврологический журнал 2003;8(2):36-42.
4. Doherty KM, van de Warrenburg BP, Peralta MC, Silveira-Moriyama L, Azulay JP, Gershanik OS, Bloem BR. Postural deformities in Parkinson's disease. The Lancet. Neurology 2011 Jun;10(6):538-49.
5. Орехова О.А., Федорова Н.В., Гамалея А.А. Камптокормия при болезни Паркинсона. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова 2013;113(7-2):13-7.
6. Прудникова О.Г., Гуца А.О., Шатина И.Н. Нейрогенные деформации позвоночника взрослых: современные проблемы и подходы к лечению. Хирургия позвоночника 2018;15(3):39-51.
7. Watanabe K, Hirano T, Katsumi K, Ohashi M, Shoji H, Hasegawa K, Yamazaki A, Ishikawa A, Koike R, Endo N, Nishizawa M, Shimohata T. Characteristics of spinopelvic alignment in Parkinson's disease: comparison with adult spinal deformity. Journal of Orthopaedic Science 2017 Jan;22(1):16-21.
8. Ailon T, Smith JS, Shaffrey CI, Lenke LG, Brodke D, Harrop JS, Fehlings M, Ames CP. Degenerative spinal deformity. Neurosurgery 2015 Oct;77(Suppl 4):S75-91.
9. Djaldetti R, Mosberg-Galili R, Sroka H, Merims D, Melamed E. Camptocormia (bent spine) in patients with Parkinson's disease – characterization and possible pathogenesis of an unusual phenomenon. Movement Disorders 1999;14(3):443-7.
10. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume 2005 Feb;87(2):260-7.
11. Azher SN, Jankovic J. Camptocormia: pathogenesis, classification, and response to therapy. Neurology 2005 Aug;65(3):355-9.
12. Tiple D, Fabbrini G, Colosimo C, Ottaviani D, Camerota F, Defazio G, Berardelli A. Camptocormia in Parkinson disease: an epidemiological and clinical study. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry 2009 Feb;80(2):145-8.
13. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. Spine (Philadelphia, PA 1976) 2005 Feb;30(3):346-53.
14. The lumbar spine: official publication for the International Society for the Study of the Lumbar Spine. Herkowitz HN, Dvorak J, Bell GR, Nordin M, Grob D, editors. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. 943 p.
15. de Sèze MP, Guillaud E, Slugacz L, Cazalets JR. An examination of camptocormia assessment by dynamic quantification of sagittal posture. Journal of Rehabilitation Medicine 2015 Jan;47(1):72-9.
16. Oh JK, Smith JS, Shaffrey CI, Lafage V, Schwab F, Ames CP, Matsumoto M, Baik JS, Ha Y. Sagittal spinopelvic malalignment in Parkinson disease: prevalence and associations with disease severity. Spine (Philadelphia, PA 1976) 2014 Jun;39(14):E833-41.
17. Lamartina C, Berjano P. Classification of sagittal imbalance based on spinal alignment and compensatory mechanisms. European Spine Journal 2014 Jun;23(6):1177-89.
18. Bissolotti L, Gobbo M, Villafañe JH, Negrini S. Spinopelvic balance: new biomechanical insights with clinical implications for Parkinson's disease. European Spine Journal 2014 Mar;23(3):576-83.
19. Bissolotti L, Isacco-Grassi F, Orizio C, Gobbo M, Berjano P, Villafañe JH, Negrini S. Spinopelvic balance and body image perception in Parkinson's disease: analysis of correlation. European Spine Journal 2015 Nov;24(Suppl 7):898-905.
20. Moon BJ, Smith JS, Ames CP, Shaffrey CI, Lafage V, Schwab F, Matsumoto M, Baik JS, Ha Y. Prevalence and type of cervical deformities among adults with Parkinson's disease: a cross-sectional study. Journal of Neurosurgery: Spine 2016 Apr;24(4):527-34.
21. Aebi M. The adult scoliosis. European Spine Journal 2005 Dec;14(10):925-48.
22. Duvoisin RC, Marsden CD. Note on the scoliosis of Parkinsonism. Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry 1975 Aug;38(8):787-93.
23. Baik JS, Kim JY, Park JH, Han SW, Park JH, Lee MS. Scoliosis in patients with Parkinson's disease. Journal of Clinical Neurology 2009 Jun;5(2):91-4.
24. Choi HJ, Smith JS, Shaffrey CI, Lafage VC, Schwab FJ, Ames CP, Matsumoto M, Baik JS, Ha Y. Coronal plane spinal malalignment and Parkinson's disease: prevalence and associations with disease severity. The Spine Journal 2015 Jan;15(1):115-21.
25. Bissolotti L, Donzelli S, Gobbo M, Zaina F, Villafañe JH, Negrini S. Association between sagittal balance and scoliosis in patients with Parkinson disease: a cross-sectional study. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation 2016 Jan;95(1):39-46.
26. Galbusera F, Bassani T, Stucovitz E, Martini C, Ismael Aguirre MF, Berjano PL, Lamartina C. Surgical treatment of spinal disorders in Parkinson's disease. European Spine Journal 2018 Feb;27(Suppl 1):101-8.
27. Bissolotti L, Berjano P, Zuccher P, Zenorini A, Buraschi R, Villafañe JH, Negrini S. Sagittal balance is correlated with Parkinson's disease clinical parameters: an overview of spinopelvic align-

- ment on 175 consecutive cases. *European Spine Journal* 2017 Oct;26(Suppl 4):471-8.
28. Margraf NG, Wrede A, Rohr A, Schulz-Schaeffer WJ, Rathjen J, Eymess A, Volkmann J, Mehdorn MH, Jansen O, Deuschl G. Camptocormia in idiopathic Parkinson's disease: a focal myopathy of the paravertebral muscles. *Movement Disorders* 2010 Apr;25(5):542-51.
  29. Bloch F, Houeto JL, Tezenas du Montcel S, Bonneville F, Etchepare F, Welter ML, Rivaud-Pechoux S, Hahn-Barma V, Maisonobe T, Behar C, Lazennec JY, Kurys E, Arnulf I, Bonnet AM, Agid Y. Parkinson's disease with camptocormia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2006 Nov;77(11):1223-8.
  30. Sapkas G, Lykomitros V, Soultanis K, Papadopoulos EC, Papadakis M. Spinal surgery in patients with Parkinson's disease: unsatisfactory results, failure and disappointment. *The Open Orthopaedics Journal* 2014;8:264-7.
  31. Baker JF, McClelland S 3rd, Line BG, Smith JS, Hart RA, Ames CP, Shaffrey C, Bess S. In-hospital complications and resource utilization following lumbar spine surgery in patients with Parkinson disease: evaluation of the National Inpatient Sample Database. *World Neurosurgery* 2017 Oct;106:470-6.
  32. Babat LB, McLain RF, Bingaman W, Kalfas I, Young P, Rufo-Smith C. Spinal surgery in patients with Parkinson's disease: construct failure and progressive deformity. *Spine (Philadelphia, PA 1976)* 2004 Sep;29(18):200-12.
  33. Bouyer B, Scemama C, Roussouly P, Laouissat F, Obeid I, Boisière L, Parent FH, Schuller S, Steib JP, Pascal-Mousellard H, Guigui P, Wolff S, Riouallon G. Evolution and complications after surgery for spine deformation in patients with Parkinson's disease. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research* 2017 Jun;103(4):517-22.
  34. Sarkiss CA, Fogg GA, Skovrlj B, Cho SK, Caridi JM. To operate or not?: A literature review of surgical outcomes in 95 patients with Parkinson's disease undergoing spine surgery. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2015 Jul;134:122-5.
  35. Koller H, Acosta F, Zenner J, Ferraris L, Hitzl W, Meier O, Ondra S, Koski T, Schmidt R. Spinal surgery in patients with Parkinson's disease: experiences with the challenges posed by sagittal imbalance and the Parkinson's spine. *European Spine Journal* 2010 Oct;19(10):1785-94.
  36. Metta V, Sanchez TC, Padmakumar C. Osteoporosis: a hidden non-motor face of Parkinson's disease. *International Review of Neurobiology* 2017;134:877-90.
  37. Torsney KM, Noyce AJ, Doherty KM, Bestwick JP, Dobson R, Lees AJ. Bone health in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2014 Oct;85(10):1159-66.
  38. Смоленцева И.Г., Губайдулина Р.Ф., Кривонос О.В., Амосова Н.А., Маслюк О.А., Чупина Л.П. Реабилитация двигательных функций у пациентов с болезнью Паркинсона. *Электронный научно-образовательный вестник "Здоровье и образование в XXI веке"* 2013;15(12):82-3.
  39. Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: current outlook and future challenges. *Parkinsonism & Related Disorders* 2016 Jan;22(Suppl 1):S60-4.
  40. Borriore P, Tranchita E, Sansone P, Parisi A. Effects of physical activity in Parkinson's disease: a new tool for rehabilitation. *World Journal of Methodology* 2014 Sep;4(3):133-43.
  41. Zanjani A, Zakzanis K, Daskalakis Z, Chen R. Repetitive transcranial magnetic stimulation of the primary motor cortex in the treatment of motor signs in Parkinson's disease: a quantitative review of the literature. *Movement Disorders* 2015 May;30(6):750-8.

## Clinical Features of Degenerative Spine Disease in Patients with Postural Disorders Associated with Parkinson's Disease

*I.V. Borodulina, S.O. Arestov, and A.O. Gushcha*

Postural disorders are one of the most difficult issues in Parkinson's disease, since they lead to persistent spinal deformities and can significantly reduce patients' quality of life. Degenerative disorders of the lumbosacral spine are often associated with this disease, resulting from violation of sagittal balance in postural disorders, development of thoracolumbar kyphotic deformity, loss of lumbar lordosis and paravertebral muscles stiffness. The most common postural disorder in these patients is camptocormia, which is established both in the available literature data and in our own clinical observations in patients with stage III Parkinson's disease according to the Hoehn-Yahr scale. Authors note, that because of high incidence of secondary complications and revision interventions in the late postoperative period makes it necessary to thoroughly assess the patients' condition and operative risks to predict the effectiveness of treatment in order to avoid unreasonable surgical intervention planning and postoperative management of patients with Parkinson's disease should be carried out together with a neurologist, qualified in the field of extrapyramidal disorders, in order to form a clear program of pharmacotherapy and, if necessary, its timely correction and special rehabilitation programs.

**Key words:** postural disorders, spinal deformities, Parkinson's disease, degenerative spine disease, lumbosacral stenosis.