

ПЕРЕЛОМЫ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

Исомадинов Алишер Аловиддинович,
проф. Безгодков Ю.А. (научный руководитель)

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДИАТРИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эпидемиология

Переломы проксимального отдела плечевой кости составляют 4-5% всех костных повреждений. Более подвержена этому типу повреждений возрастная группа пациентов старше 60 лет. У женщин переломы проксимального отдела плечевой кости встречаются примерно в 2 раза чаще, чем у мужчин.

Механизм повреждения

Переломы проксимального отдела плеча возникают при прямом ударе по наружной поверхности плечевого сустава, либо при падении на локоть или кисть.

Среди переломов проксимального конца плечевой кости наиболее часто встречаются переломы хирургической шейки. Частые переломы в данной области объясняются тем, что кортикальный слой этого участка тоньше, и хирургическая шейка является местом перехода фиксированной части плеча (места прикрепления мышц, связок) в менее фиксированную.

По линии расхождения фрагментов переломы хирургической шейки делят на приводящие (аддукционные) и отводящие (абдукционные).

Абдукционные переломы возникают при падении с упором на вытянутую отведенную руку: центральный отломок приведен и ротирован кнутри, а периферический – кнутри и кпереди со смещением вперед и кверху, между отломками образуется угол, открытый кнаружи и кзади.

Аддукционные переломы возникают при падении с упором на вытянутую приведенную руку: центральный отломок отведен и ротирован кнаружи, а периферический – смещен кнаружи, вперед и ротирован внутрь, отломки образуют угол, открытый кнутри и

кзади.

Классификация

Существуют две наиболее распространенные классификации переломов проксимального отдела плеча: классификация АО/ASIF и классификация С.S. Neer.

Переломы, согласно универсальной классификации АО/ASIF, могут быть разделены на внесуставные – группа А и В, и внутрисуставные – группа С. Переломы группы А – это монофокальные (один участок повреждения) переломы, группа В – это бифокальные переломы.

С.S. Neer (1970) основана на предложении Е.А. Codman (1934) рассматривать четыре фрагмента, образующиеся при переломе проксимального отдела плечевой кости.

Переломы происходят между одним (на границе одного) или всеми из четырех сегментов:

- 1) суставной сегмент или анатомическая шейка
- 2) большой бугорок
- 3) малый бугорок
- 4) диафиз или хирургическая шейка

Клиническая картина

При переломах без смещения определяется местная болезненность, усиливающаяся при осевой нагрузке и ротации плеча, функция плечевого сустава возможна, но ограничена. При пассивном отведении и ротации плеча головка следует за диафизом. При переломах со смещением отломков основными признаками являются резкая боль, в области плечевого сустава имеются припухлость и кровоизлияние, нарушение функции плечевого сустава, патологическая подвижность на уровне перелома, укорочение и нарушение оси плеча. Характер перелома и степень смещения отломков уточняют при помощи рентгенограммы. Необходимо помнить о том, что перелом хирургической шейки плеча может осложниться повреждением сосудисто-нервного пучка, как в момент травмы, так и при неумелой репозиции.

Диагностика

Для выбора тактики лечения повреждения и прогноза этого лечения необходима комплексная оценка повреждения и комплексная оценка пациента.

Комплексная оценка повреждения включает в себя:

- механизм получения травмы (низко- или высокоэнергетическая травма);
- характер травмы (исключение политравмы);
- оценка мягких тканей вокруг перелома;

- анализ повреждений сосудисто-нервных структур;
- выделение доминантного перелома (повреждения);
- рентген-обследование поврежденного сегмента (-ов);
- определение уровня перелома;
- определение типа перелома
- оценка качества костной ткани (имеется ли остеопороз);

Оценка пациента включает в себя:

- возраст пациента;
- социальный статус;
- наличие сопутствующей патологии;
- предшествовавшие травмы и их исходы;
- профессия до травмы и/или функциональные требования к конечности;
- согласие больного на операцию;
- готовность к сотрудничеству (выполнение рекомендаций и следование предписанному режиму);

Повреждение сосудисто-нервных структур

Переломы проксимального отдела плеча, особенно переломовывихи, могут осложняться травмой подмышечного нерва, подмышечной артерии, шейно-плечевого сплетения, что еще более усложняет лечение и предполагает возникновение осложнений в отдаленных результатах. Сосудисто-нервные структуры повреждаются в результате действия высокоэнергетического механизма травмы. Повреждение плечевого сплетения является редким осложнением перелома проксимального отдела плечевой кости. До 50-60% больных с травматическими повреждениями плечевого сплетения имеют сопутствующее поражение прилежащих сосудов, что необходимо учитывать при выявлении того или иного осложнения.

Диагностика повреждения подмышечного нерва:

- паралич дельтовидной мышцы – невозможность отвести руку;
- потеря кожной и болевой чувствительности в области наружной поверхности плеча;

Диагностика повреждений подмышечной артерии:

- снижение кожной температуры;
- побледнение кожных покровов;
- плотный отек плеча и предплечья;
- ослабление пульса на артериях предплечья;
- обширные подкожные гематомы в над- и подключичных областях.

Клиника брахиоплексопатий зависит от локализации уровня повреждения плечевого сплетения. Дифференциальную диагностику следует проводить с изолированным нарушением подкрыльцового нерва. Симптомы повреждения предплечья включают нарушения иннервации предплечья, нарушение локтевого сгибательного и разгибательного рефлексов, нарушение функций кисти.

Рентгенологическое обследование

Для правильной оценки типа перелома и, следовательно, для выбора тактики лечения в случае травмы проксимального отдела плеча, необходимо выполнить рентген-снимки минимум в 2-х проекциях.

При выполнении прямой проекции, для правильного отображения суставной части плечевой кости, необходимо повернуть пациента на 30° по отношению к кассете и 60° к линии прохождения луча рентгена.

Для отображения проксимального отдела плеча в передненаружной проекции необходимо повернуть пациента под углом 60° к кассете и направить рентгеновский луч вдоль оси лопатки. Плоскости этих проекций взаимоперпендикулярны. В некоторых случаях, при диагностике повреждений суставной впадины лопатки или для диагностики перелома малого бугорка плечевой кости, требуется аксиальная проекция. Для этого нужно уложить пациента на стол, отвести плечо и расположить кассету над плечевым суставом, луч проходит через подмышечную впадину. Отведение в данном случае может быть болезненным для пациента, но обычно пациент позволяет выполнить эту процедуру.

Лечение

Большинство переломов проксимального отдела плеча возможно и целесообразно лечить консервативно. Связано это, прежде всего, с возрастной группой этих переломов и особенностями кровоснабжения головки плечевой кости. Важным этапом консервативного лечения переломов проксимального отдела плеча является посттравматическая реабилитация пациента, физические упражнения, разрабатывающие плечевой сустав. Необходимо помнить, что обнаружение повреждения ротационной манжеты на МРТ-исследовании является показанием к оперативному лечению повреждения.

Показанием для оперативного лечения двухфрагментарных переломов проксимального отдела плеча является:

- неудовлетворительная репозиция или нестабильность после репозиции перелома;

- повреждение сосудисто-нервных структур;
- открытый перелом;
- политравма;
- бифокальные повреждения;
- флотирующее плечо.

Трехфрагментарные переломы

Наилучшее лечение таких переломов состоит в открытой репозиции и фиксации погружной металлоконструкцией. При трехфрагментарном переломе один из бугорков остается с суставным фрагментом перелома, обеспечивая кровоснабжение головки.

Четырехфрагментарные переломы

Наиболее сложные переломы. Ввиду потери кровоснабжения головки плечевой кости, возрастает риск аваскулярного некроза головки. В лечении данных переломов нет единого мнения. В странах с развитой системой страховой медицины данный перелом принят в качестве прямого показания для эндопротезирования, однако этот вариант всегда может быть использован в качестве запасного. Важным параметром является величина фрагментов. Крупные фрагменты, как правило, легче поддаются репозиции и фиксации, нежели мелкие. Для лечения может быть использован метод открытой репозиции и фиксации погружным металлофиксатором (чаще – пластиной). Выбор тактики лечения в сторону консервативного или оперативного лечения основан на ряде факторов: характере перелома, состоянии костной ткани, общем соматическом состоянии пациента, ожидании пациента дальнейшей функции после травмы сустава.

Использование консервативных методов лечения пациентов предполагает наличие хорошего контакта врача и пациента: необходимый уровень контроля перелома и состоятельности фиксирующего элемента, а также выполнение пациентом рекомендаций лечащего врача.

Иммобилизация повязкой Дезо

Преимущество лечения: снижение риска послеоперационных осложнений.
Недостатки: возможность несращения или замедленного сращения перелома.
Длительное обездвиживание плечевого и локтевого суставов может привести к тугоподвижности. Использование повязки Дезо в лечении переломов группы А рекомендовано не более 4-5 недель. С 4-й недели повязку Дезо можно заменить на повязку типа косыночной и начинать разработку в плечевом суставе с постепенным наращиванием амплитуды движений по индивидуальной программе. После этого рекомендуется пройти

курс реабилитации или активно разрабатывать плечевой и локтевой сустав согласно рекомендациям лечащего врача.

Функциональная повязка

Метод основан на репозиции перелома под собственным весом конечности. Для репозиции и дальнейшего сращения перелома имеет большое значение целостность мягких тканей сустава. Пациенту рекомендована ранняя мобилизация плечевого сустава (маятникообразные движения в повязке, начиная с 3-4-й недели).

Данный метод лечения предполагает осознанное выполнение пациентом рекомендаций лечащего врача. Не рекомендуется его применение в случае наличия у пациента психических расстройств или пренебрежения к рекомендациям врача.

Преимущество данного метода заключается в его малой травматичности и возможности ранней мобилизации в смежных суставах.

Недостатки:

- болевой синдром при ношении повязки в первые 2 недели после травмы;
- большая степень риска вторичного смещения, в сравнении с повязкой Дезо;
- необходимость постоянного тщательного наблюдения за пациентом.

Рекомендованный срок ношения повязки – 4-6 недель.

Оперативное лечение переломов проксимального отдела плеча

Выбор техники оперативного лечения, а также вида импланта, зависят от состояния кости, навыков и оснащения хирурга, а также от самого типа перелома.

Положение пациента на операционном столе. Рекомендовано полусидячее положение пациента с наклоном туловища 30° к горизонтальной плоскости – т.н. «пляжное кресло» с поддержкой сломанной конечности.

Способы оперативного лечения переломов проксимального отдела плеча

Выделяют закрытые и открытые способы оперативного лечения данных повреждений.

Выбор того или иного способа оперативного лечения основан на следующих факторах:

- тип повреждения,
- наличие оборудования и инструментария,
- опыт проведения подобных операций.

Закрытый способ с применением погружных фиксаторов (обязательно наличие ЭОПа)

Предусматривает закрытую репозицию, проведение фиксатора без обнажения зоны перелома, что может быть возможным только при наличии ЭОПа.

Преимущества:

- стабильная фиксация с возможностью ранней функции;
- малая инвазивность вмешательства (сохранение интактности зоны перелома).

Недостатки:

- трудность анатомического вправления отломков.

Техника закрытой репозиции

Репозиция перелома осуществляется при помощи тракции и отведения конечности. Возможно использование 2-х спиц Киршнера, введенных в головку плечевой кости черезкожно, как управляющих джойстиков. Контроль репозиции осуществляется при помощи ЭОПа. После достижения удовлетворительного стояния фрагментов перелома, головка фиксируется к диафизу спицей Киршнера для предотвращения потери репозиции при фиксации металлоконструкцией.

Чрескожная фиксация перелома спицами Киршнера

Показана в случаях двухфрагментарных переломов, удовлетворительного стояния отломков перелома и хорошего качества кости, чаще – у молодых пациентов. Основным противопоказанием к этому методу фиксации является остеопороз. Так как зона перелома не визуализируется, обязательным условием является проведение интраоперационного контроля репозиции при помощи ЭОПа.

Спицы Киршнера должны оставаться под кожей. Нежелательно оставлять спицы над кожей. Вариантом метода является использование специального устройства для фиксации спиц – Реш блок (Resch block) . Использование Реш блока снижает риск миграции спиц. Из-за неоснащенности операционных в обычной практике Реш блок применяется редко.

Преимущества:

- малая инвазивность метода.

Недостатки:

- миграция спиц без использования специальных устройств для их фиксации;
- возможная потеря первичной репозиции вследствие неточности определения порозности головки;
- необходимо обязательное удаление всех имплантов через 6-8 недель после перелома.

При использовании этого способа фиксации следует опасаться прободения спицами головки плечевой кости и повреждения суставной впадины лопатки и внутрисуставных компонентов.

Чрескожная фиксация перелома канюлированным винтом

Целесообразна при двухфрагментарных переломах, когда один из двух фрагментов представлен бугорком плечевой кости. В случаях трехфрагментарных переломов, закрытый

способ репозиции и фиксации фрагментов перелома винтом неприемлем.

Преимущества:

- малая инвазивность метода.

Недостатки:

- риск раскола отломка.

При использовании закрытой техники репозиции и фиксации бугорка канюлированным винтом отсутствует возможность оценить состояние вращающей манжеты плеча.

Интрамедуллярный блокированный остеосинтез

Показания:

- удовлетворительное стояние фрагментов перелома после закрытой репозиции;
- субкапитальная зона перелома;
- двойной перелом – субкапитальный в проксимальном участке и перелом диафиза плечевой кости;
- патологический перелом;

Противопоказания:

- неудовлетворительное стояние отломков после закрытой репозиции.Преимущества метода:
- надежная фиксация (функциональная стабильность) перелома;
- сохранение интактности зоны перелома.

Недостатки:

- нередко отмечается импинджмент-синдром.

Хирургический доступ для проведения интрамедуллярного стержня Линейный

Кожный разрез (длиной около 2 см) от передненаружного края акромиона по направлению волокон дельтовидной мышцы. Волокна M.deltoideus расслаиваются. Производится разрез сухожилия M.supraspinatus. Волокна сухожилия прошиваются сухожильным швом. Выполнен доступ к участку хряща головки медиальнее большого бугорка, через который вводится стержень.

Используя антеградный доступ для введения стержня, повреждается M.supraspinatus, участвующая в образовании вращающей манжеты плеча. Обязательным является сшивание ее после введения стержня.

Открытые способы лечения переломов проксимального отдела плеча

Подразумевают открытую репозицию перелома и фиксацию металлофиксатором с доступом к месту перелома через ткани.

Показания:

- невозможность закрытой репозиции;
- повреждение сосудисто-нервного пучка.

Противопоказания:

- высокий анестезиологический риск.

Преимущества:

- анатомичная репозиция;
- ранняя функция;
- возможность визуальной оценки повреждения вращающей манжеты.

Недостатки:

- риск операционных осложнений;
- возможность импинджмент-синдрома;
- деваскуляризация кости может привести к несращению, частичному или тотальному аваскулярному некрозу головки плечевой кости.

Хирургические доступы для открытой репозиции и фиксации пластиной:

- Передний дельтовидно-пекторальный доступ.
- Латеральный трансдельтовидный доступ (малоинвазивный).
- Задний доступ.

Передний дельтовидно-пекторальный доступ

Является классическим для оперативных вмешательств в области проксимального отдела плечевой кости. Анатомия разреза, в случае необходимости, позволяет расширить доступ книзу. Также известно несколько модификаций этого доступа. Они применяются, в связи с необходимостью установки пластины по боковой поверхности плечевой кости.

Латеральный трансдельтовидный доступ

Может быть выполнен в случае изолированного перелома бугорков при использовании техники «стягивающей петли», а также при использовании малоинвазивной техники установки пластины. Главным неудобством и опасностью этого доступа является то, что внизу он ограничен наличием N. axillaris и его ветвями, иннервирующими дельтовидную мышцу. Для выполнения этого доступа необходимо провести линию от верхушки акромиального отростка лопатки по боковой поверхности плеча на 6 см. По этой линии можно выполнять разрез кожи и разводить дельтовидную мышцу. Для ограничения доступа книзу, рекомендуется прошить дельтовидную мышцу в точке окончания разреза. Преимущество этого доступа в том, что он позволяет по боковой поверхности плечевой кости репонировать фрагменты перелома и установить фиксатор. Наиболее целесообразно

использовать этот доступ при двухфрагментарных переломах.

Задний доступ используется

Редко, однако рекомендован в случаях коррекции задних отделов плечевого сустава: при повреждении Хилл-Сакса (Hill-Sachs), повреждениях шейки и заднего края суставной впадины лопатки, удалении свободных тел в заднем отделе сустава, дренировании сустава (позволяет дренировать сустав в положении пациента на спине). При выполнении доступа следует опасаться повреждения A. et N. suprascapularis, A. circumflexa humeri posterior, N. axillaris.

Техника «стягивающей петли» применяется в случае двухфрагментарного перелома, когда один из фрагментов представлен бугорком плечевой кости. Сравнивая техники фиксации бугорка винтом и серкляжной проволокой, необходимо отметить, что последняя применяется в случае малой величины фрагмента и опасности раскола его винтом.

Показания:

- изолированный отрыв бугорка.

Противопоказания:

- выраженный локальный остеопороз.

Преимущества:

- возможность выполнения операции из малоинвазивного доступа

Недостатки:

- при травматичной технике проведения проволоки под мышечный массив возможно повреждение ротационной манжеты и/или развитие субакромиального конфликта.

Фиксация перелома пластиной

Учитывая «характерный возраст» переломов проксимального отдела плечевой кости и сопутствующее снижение качества костной ткани, рекомендуется использовать пластины с угловой стабильностью для пациентов старшей возрастной группы.

При планировании операции необходимо тщательно проанализировать тип перелома и смещение фрагментов, т.к. это повлияет на технику репозиции и доступ к месту перелома. Возможно использование переднего дельтовидно-пекторального или латерального трансдельтовидного доступа.

Особенностями фиксации пластиной переломов проксимального отдела плеча являются:

- расположение пластины по боковой поверхности плечевой кости;

- целесообразно использование 3,5-4 мм винтов. Большой диаметр винтов не рекомендуется использовать.

Показания:

- выраженный локальный остеопороз;
- невозможность закрытой репозиции или нестабильность после репозиции;
- многооскольчатый характер перелома.

Противопоказания:

Общие противопоказания к открытой репозиции/фиксации.

Преимущества:

- угловая стабильность;
- возможность использования при остеопорозной кости;
- снижен риск вторичной потери репозиции;
- ранняя функциональная реабилитация;
- современные импланты позволяют выполнять дополнительную фиксацию фрагментов нитью или проволокой через пластину.

Недостатки:

- высокая стоимость импланта;
- риск развития аваскулярного некроза головки плечевой кости вследствие проведения в нее винтов;
- риск развития импинджмент-синдрома при нарушении техники установки пластины.

Удаление имплантов

Для многих пациентов удаление импланта выступает конечным этапом лечения. Тем не менее, необходимо информировать пациента о риске (анестезиологическом, операционном), стоимости и возможных последствиях операции по удалению импланта.

- Плановое удаление импланта рекомендуется выполнять не ранее чем через 1-2 год/а после операции.
- Плановое удаление импланта рекомендовано молодым пациентам, занимающимся высокоактивными видами спорта или профессиональным спортсменам. Это связано с двумя причинами: во-первых, с необходимостью выполнения высокоамплитудных силовых движений в плечевом суставе, что может привести к миграции, поломке импланта или к сдавлению имплантом мягких тканей при движении. Вторая причина связана с тем, что при передаче энергии в результате падения/прямого удара через область с фиксированным имплантом, возникает точка концентрации напряжения на самом импланте или на кости, что может привести к поломке импланта или к повторному перелому.
- В случае пожилых пациентов, импланты, как правило, не удаляются, в связи с высоким

анестезиологическим риском, профилактикой послеоперационных осложнений, связанных с повторной операцией.

- Для проксимального отдела верхней конечности показаниями для планового удаления погружного импланта могут служить:

- миграция импланта;

- аллергические реакции (в основном, для стальных имплантов);

- раздражение мягких тканей;

- боль при движении в суставе (необходимо дифференцировать с другими причинами).

- При планировании операции необходимо выполнить рентгенограмму в 2-х проекциях и оценить:

- формирование костной мозоли по всему поперечнику перелома;

- тип, состояние, количество и позицию импланта (ов);

- После удаления импланта необходимо разъяснить пациенту схему послеоперационного ортопедического режима. В частности, после удаления больших по величине имплантов пациенту рекомендуется ограничить занятия активными видами спорта и большие физические нагрузки в течение 2-4 месяцев.

В случае использования спиц Киршнера для фиксации перелома, спицы удаляются через 6-8 недель после фиксации.

Заключение

При лечении молодых пациентов хорошая репозиция является ключом к достижению хорошей функции и стабильности. Миниинвазивная хирургия в случае достижимости хорошей репозиции имеет преимущества. Эндопротезирование дает плохие результаты. Можно использовать разные фиксаторы.

Лечение пожилых пациентов с двухфрагментарными переломами возможно консервативными методами. Стабильные и нестабильные репозируемые трех фрагментарные переломы с плохим качеством кости возможно лечить консервативно или фиксировать пластиной с угловой стабильностью. Репозируемые четырехфрагментарные переломы возможно лечить консервативно или выполнять эндопротезирование. Для нерепозируемых трех- и четырехфрагментарных переломов с плохим качеством кости показано

эндопротезирование.

Выводы

При переломах проксимального отдела плеча эффективным может быть как хирургическое, так и консервативное лечение.

Минимальное необходимое количество имплантатов, минимальная деваскуляризация отломков - обязательное условие достижения хорошего результата, особенно при тяжелых переломах с повышенным риском аваскулярного некроза.

Литература

1. Ауди К., Безгодков Ю.А., Дмитриевич Г.Д., Марков М.В. Применение биомеханической сапр в практике обучения / Современное образование: содержание, технологии, качество. 2011. Т. 2. С. 222-223.
2. Безгодков Ю.А., Чандрашекер С., Прютц Д.В. Оперативное лечение переломов проксимального отдела плечевой кости / Травматология и ортопедия России. 2006. № 2 (40). С. 41-42.
3. Безгодков Ю.А., Дмитриевич Г.Д., Марков М.В., Аболин А.Б., Нгуен Н.М. Современный подход к биомеханической оценке эффективности применения эндопротезов / Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. 2012. Т. 19. № 4. С. 68-72.
4. Безгодков Ю.А., Романчишен А.Ф., Воронцова Т.Н. Общие вопросы травматологии и ортопедии / Учебно-методическое пособие / Санкт-Петербург, 2011.
5. Безгодков Ю.А., Брагин В.Б. Применение различных методов для лечения повреждений ключицы / Травматология и ортопедия России. 2006. № 2 (40). С. 40-41.
6. Брагин В.Б., Безгодков Ю.А. Сравнительная оценка способов лечения вывихов ключицы / Вестник хирургии им. И.И. Грекова. 2002. Т. 161. № 4. С. 33-36.
7. Диагностика и лечение переломов проксимального отдела плечевой кости. А.М. Файн, А.Ю. Ваза, В.В. Сластинин, Р.С. Тимов Отделение неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского
8. Кавалерский Г.М., Мурылев В.Ю., Имамкулиев А.Ч., Рукин Я.А. Тактика хирургического лечения внесуставных переломов проксимального отдела плечевой кости // Кафедра травматологии и ортопедии. 2016. №3(19). С.5-12.
9. Кикачеишвили Т.Т., Безгодков Ю.А., Соболев И.П. Система документации в международном обществе травматологов и ортопедов / Травматология и ортопедия России. 1998. № 1. С. 79-81.
10. Котельников Г.П. Травматология и ортопедия / Г.П. Котельников, С.П. Миронов, В.Ф. Мирошниченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 400 с
11. Николенко В. Н., Бейдик О. В., Мидаев Ю. М., Левченко К. К., Фомичева О. А. Анатомо-клиническое обоснование вариантов внешней фиксации при переломах плечевой кости с учетом особенностей ее васкуляризации // Гений ортопедии. 2006. № 2. С.45–50.
12. Травматология и ортопедия / под ред. Н.В. Корнилова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 592 с.
13. Травматология и ортопедия / под ред. В.В. Лашковского. – Гродно: ГрГМУ, 2014. - 376 с.
14. Neer C.S. Displaced proximal humeral fractures. Part I. classification and evaluation // J. Bone Joint Surg. (A). – 1970. – Vol. 52. - № 6. – P. 1077–1089.