

Ф. З. МЕЕРСОН

ВЛИЯНИЕ УДАЛЕНИЯ И РАЗДРАЖЕНИЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА НА РАЗВИТИЕ КОМПЕНСАТОРНОЙ ГИПЕРТРОФИИ ПОЧКИ У КРОЛИКОВ

(Представлено академиком А. Д. Сперанским 8 III 1952)

Среди многообразных приспособительных реакций живого организма важное место занимают компенсаторные процессы, возникающие вслед за травматическим, токсическим, инфекционным повреждением любого органа. За счет замещающей компенсаторной функции неповрежденных тканей организм в большей или меньшей степени ликвидирует функциональный дефект, вызванный повреждением. Процесс компенсации является во многих случаях главной причиной клинического выздоровления. Исследования (¹⁻²³), позволяют ставить вопрос о роли коры головного мозга в компенсаторных реакциях внутренних органов и, в частности, в механизме компенсаторной гипертрофии почки.

В настоящей работе мы изучали влияние удаления и раздражения коры левого полушария на развитие компенсаторной гипертрофии правой почки.

У кроликов удаляли всю кору левого полушария головного мозга, за исключением незначительных участков на нижней поверхности полушария. Затем, через 10 суток, когда животные полностью оправились от операционной травмы, у них удаляли левую почку. При этой схеме опыта единственная правая почка вынуждена была удвоить свою работу и гипертрофироваться при условиях заведомо нарушенной корковой регуляции. Было сделано 12 опытов с удалением коры и 8 совершенно аналогичных опытов с хроническим раздражением коры кусочками марли. Мы рассекали твердую мозговую оболочку и накладывали кусочек марли на поверхность левого полушария. Через 10 суток удаляли левую почку. Кролики хорошо переносят одностороннюю декортикацию и нефректомия, сохраняют аппетит, прибавляют в весе, имеют бодрый вид. После наложения на кору марли они чрезмерно подвижны, иногда агрессивны. 10 животных служили контролем — им не производилось никаких операций, кроме левосторонней нефректомии, и, следовательно, компенсаторная гипертрофия правой почки протекала в условиях нормальной корковой регуляции. Таким образом, можно было сравнить развитие компенсаторной гипертрофии почки у трех групп животных — у кроликов с удаленной корой, у кроликов с раздражением коры и у нормальных кроликов.

Для определения суточного диуреза, удельного веса мочи и концентрации креатина в ней животные 10 суток до и 14 суток после нефректомии содержались на постоянном пищевом режиме в специальных клетках для сбора мочи. Через 14 суток после нефректомии под наркозом удаляли оставшуюся почку, определяли ее вес и готовили гистологические препараты. Это дало нам возможность наблюдать за

компенсаторным увеличением функции и размеров единственной почки у трех групп подопытных животных.

После нефректомии у контрольных кроликов с неповрежденной корой в первые 4—6 суток диурез был уменьшен и составлял 60—70% нормального дооперационного диуреза (50—65 мл в сутки вместо нормальных 80—90 мл мочи). Через 4—6 суток после нефректомии количество выделяемой мочи стало нормальным, и в течение следующих 8—10 суток исследования диурез ничем не отличался от диуреза кроликов, имеющих две почки.

Удельный вес мочи контрольных животных был совершенно нормален в продолжение всего опыта, начиная с первых суток после нефректомии, и составлял в среднем для 10 кроликов 1031, что соответствует среднему удельному весу мочи кроликов, имеющих две почки. Концентрация креатинина в моче также была нормальной, начиная с первых суток после нефректомии, и составляла в среднем 1,3 мг в 1 мл. Колебания диуреза, удельного веса, концентрации креатинина у кроликов с одной почкой в первые 14 суток после нефректомии оставались в пределах физиологической нормы. Относительный вес правой почки через 14 суток после левосторонней нефректомии составил в среднем для 10 животных 0,0041 веса кролика. Нормальный же относительный вес правой почки у кроликов с двумя почками представляет собой довольно постоянную величину, равную 0,0031. Следовательно, за первые 14 суток после левосторонней нефректомии правая почка увеличилась в среднем на 32%, что несколько меньше увеличения, отмеченного за тот же срок в работах (22-24). Изучение гистологической структуры гипертрофированных почек позволило отметить значительную гиперемию почечной ткани, а также некоторое увеличение диаметра извитых канальцев.

Таким образом, после односторонней нефректомии у нормальных в остальных отношениях кроликов функциональная и морфологическая компенсация со стороны другой почки развивается быстро и весьма совершенна.

Односторонняя декорткация оказывает существенное влияние на развитие компенсаторных явлений в почке противоположной стороны. Интересно отметить, что в первом этапе наших опытов при наличии у кроликов двух почек удаление коры левого полушария не оказывало влияния на диурез, удельный вес и концентрацию креатинина мочи в течение 10 суток после операции (за исключением первых суток). Между тем, из опытов на собаках с выведенными мочеточниками известно, что одностороннее раздражение или повреждение коры всегда изменяет функцию почки противоположной стороны. Это различие в результатах экспериментов объясняется тем, что в наших опытах нарушение деятельности правой почки после левосторонней декорткации было замаскировано компенсаторным изменением деятельности левой почки. Показатели почечной функции, определяемые суммарно, оставались нормальными.

Когда мы через 10 суток после левосторонней декорткации удалили левую почку, сразу же выявилась функциональная неполноценность правой почки, и ее компенсаторная реакция оказалась далеко не такой совершенной, как это имело место у кроликов с ненарушенной корковой регуляцией. У всех 12 кроликов с удаленной корой единственная почка в продолжение 14 суток опыта выделяла мочу пониженного удельного веса. Особенно низким был удельный вес в первые несколько суток после нефректомии, когда он составлял 1016—1017, в дальнейшем удельный вес обычно увеличивался до 1022—1024 (см. рис. 1).

Существенно, что эта гипостенурия наблюдалась при отсутствии компенсаторной полиурии, так как средний суточный диурез был такой же, как после нефректомии у кроликов с неповрежденной корой. Среднее количество мочи, выделенное за первые 5 суток после нефректомии,

также составляло 70% диуреза нормальных кроликов, а средний диурез за следующие 9 суток опыта был в основном равен нормальному. Эта гипостенурия без компенсаторной полиурии позволяет думать, что количество плотных веществ, выделявшихся единственной почкой, было значительно снижено.

Определение концентрации креатинина в моче не дало столь четких результатов: только у 5 из 12 исследованных животных можно было отметить низкую концентрацию креатинина мочи в первые сутки после нефректомии с постепенным ее повышением в течение 4—7 суток до нормы; так, в опыте № 7 последовательно наблюдались 0,5; 0,7; 0,8 и 1,4 мг креатинина в 1 см³. У остальных 7 кроликов наблюдалось некоторое понижение концентрации креатинина мочи в первые несколько суток, но оно было незначительным.

Весьма характерным явлением для деятельности единственной почки при условиях нарушенной корковой регуляции является возникновение полиурических кризов с падением удельного веса и концентрации креатинина до чрезвычайно низких цифр. Объем суточного диуреза в период криза достигает 180 и даже 223 см³ при удельном весе 1011 и концентрации креатинина 0,25 мг в 1 см³ (см. рис. 2). В следующие сутки после такого криза кролик обычно не выделяет мочи и, следовательно, среднее количество мочи, выделенное за одни сутки, не изменяется, т. е. истинной полиурии в наших условиях опыта не наблюдалось. Но сам факт столь неравномерного выделения мочи с низким удельным весом указывает на серьезное нарушение функций единственной почки.

Средний для 12 кроликов относительный вес гипертрофированной почки составил 0,0034. Следовательно, правая почка за 14 суток компенсаторной гипертрофии в условиях нарушенной корковой регуляции увеличилась в среднем на 10%, т. е. степень гипертрофии в 3 раза меньше, чем при неповрежденной коре за тот же срок (см. рис. 3).

При макроскопическом осмотре и гистологическом исследовании единственных почек, взятых у кроликов с удаленной корой, обращает на себя внимание отсутствие резкой гиперемии, которая обычно ясно выражена в почке на ранней стадии компенсаторной гипертрофии.

Полученные данные позволяют считать, что односторонняя декортикация извращает нормальное развитие компенсаторной реакции почки противоположной стороны.

Следует отметить, что мы намеренно изучали влияние декортикации на первую стадию компенсаторной гипертрофии почки (первые 14 суток после нефректомии), так как нам казалось, что именно в период быстрого переключения почки на более высокий уровень функциональной

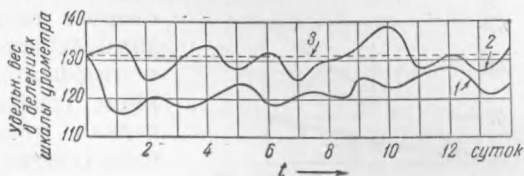


Рис. 1. Удельный вес мочи в первые 14 суток после нефректомии у кролика с удаленной корой (1) и у кролика с неповрежденной корой (2); 3 — средний вес мочи нормального кролика

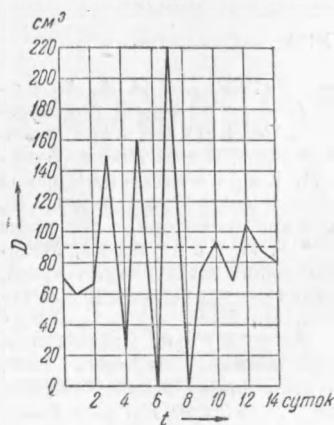


Рис. 2. Диурез D кролика-декортиката в первые 14 суток после левосторонней нефректомии F (средний диурез данного кролика до нефректомии 90 см³)

деятельности важную роль играет «пусковое влияние коры» (по Быкову), включающее компенсаторную перестройку единственной почки.

Наблюдавшаяся у подопытных животных замедленная регенерация экспериментальных кожных ран и изменения состояния подкожных сосудов на противоположной декортикации

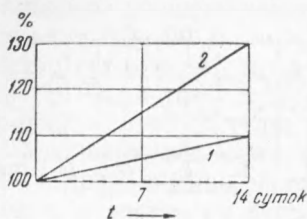


Рис. 3. Нарастание веса правой почки в первые 14 суток после левосторонней нефректомии у кроликов с удаленной корой (1) и у нормальных кроликов (2) (вес почки в % нормы)

стороне тела позволяют также думать, что замедленное развитие компенсаторной гипертрофии почки связано с общим нарушением трофики после декортикации. Хроническая травматизация коры марлей в наших опытах не оказала влияния на вес единственной почки. Однако компенсаторная функция единственной почки была заметно нарушена.

В первые 5—6 суток после нефректомии наблюдается полиурия с умеренным понижением удельного веса и концентрации креатинина мочи, а затем выделение мочи через день, с нормальным удельным весом и нормальной концентрацией креатинина.

Отрицательное влияние одностороннего раздражения и удаления коры на компенсаторно-приспособительный процесс в почке позволяет считать, что центральная нервная система и ее высшая инстанция — кора головного мозга — играют определенную роль в механизме компенсаторной гипертрофии почки.

Государственный научно-исследовательский институт
физических методов лечения
им. И. М. Сеченова

Поступило
25 X 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Э. А. Асратян, Физиол. журн. СССР, 24, в. 1—2 (1938), ² Э. А. Асратян, Невропатология и психиатрия, 10, в. 3 (1941). ³ Э. А. Асратян, О приспособительных явлениях в поврежденном организме, 1948. ⁴ К. М. Быков, Кора головного мозга и внутренние органы, 1947. ⁵ К. М. Быков и И. А. Алексеев-Бекман, Тр. II Всесоюз. съезда физиологов, 1926. ⁶ А. И. Карпинский, Русский врач, 49 (1904). ⁷ П. М. Каплан и Д. Е. Свидер, Бюлл. эксп. биол. и мед., 18, в. 1—2 (1944). ⁸ А. Л. Комендантова, Влияние удаления премоторных зон коры головного мозга на деятельность почек, Диссерт., 1940. ⁹ Т. И. Горюнова, Механизмы нарушения дыхания при повреждении легких и верхних дыхательных путей, Диссерт., М., 1949. ¹⁰ Н. Н. Лебедев, Нервные механизмы нарушения и восстановления функций желудка при его повреждении, Диссерт., М., 1950. ¹¹ В. С. Лившиц, Бюлл. эксп. биол. и мед., № 3 (1949). ¹² А. Е. Мартынюк, Состояние и функция единственной почки, оставшейся после нефректомии, Диссерт., 1949. ¹³ И. П. Павлов, Выступления по докладу Михайлова «К вопросу о гипертрофиях сердца», Доклад и прения опубликованы в 1899 г. в виде отдельного выпуска болярничной газеты Боткина. ¹⁴ И. П. Павлов, Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных, 1938, стр. 373. ¹⁵ И. П. Павлов, Лекции о работе полушарий головного мозга, 1927. ¹⁶ И. П. Павлов, Собр. соч., 5, изд. 1-е, 2, 1949. ¹⁷ В. В. Подвысоцкий, Основы общей и экспериментальной патологии, 1905. ¹⁸ М. А. Усиевич, Физиол. журн. СССР, 17, в. 6 (1934). ¹⁹ М. А. Усиевич и Д. К. Куимов, там же, 23, в. 2 (1937). ²⁰ М. А. Усиевич, Журн. высш. нервн. деятельности им. И. П. Павлова, № 1 (1951). ²¹ С. И. Франкштейн, Нарушение и восстановление функций поврежденного органа, 1948. ²² П. П. Юрьев, О компенсаторной гипертрофии почки, Мед. прибавл. к Морскому сборнику, сентябрь и октябрь, 1899. ²³ P. Carnot, C. R. Soc. Biol., 24 Mai, 1886 (1913). ²⁴ Haberger, цит. по (12).