

УДК 616.45—073.916:615.272.2

В. Н. Славнов, Г. В. Валуева,  
В. В. Марков, Е. В. Луцицкий

## ВЛИЯНИЕ ИОДИСТЫХ, ГИПОХОЛЕСТЕРИНЕМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И АКТГ НА ВКЛЮЧЕНИЕ МЕЧЕНОГО ХОЛЕСТЕРИНА В НАДПОЧЕЧНИКИ

В клинической практике все более широкое распространение приобретает метод радионуклидной сцинтиграфии надпочечников с помощью 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$ . Метод атравматичен, высоко информативен, позволяет получить изображение адреналовых желез в динамике, проводить функциональные пробы для дифференциальной диагностики их изображений [1, 2, 10, 13, 14]. Существенным недостатком данного метода является низкое накопление 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  в адреналовой ткани. Для визуализации надпочечников необходимо введение больших активностей меченого соединения, что, в свою очередь, обуславливает значительные лучевые нагрузки [9, 12]. Устранения указанного недостатка метода можно добиться с помощью синтеза новых меченых препаратов, селективно накапливающихся в надпочечниках, а также изыскание препаратов, повышающих накопление 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  в адреналовой ткани.

Мы изучали влияние йодистых, гипохолестеринемических препаратов, АКТГ на включение 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  и 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина в ткани экспериментальных животных.

### Методика исследований

Эксперименты проведены на крысах-самцах массой 280—300 г. 19-йодохолестерин- $^{131}\text{I}$  и 1,2- $^3\text{H}$ -холестерин фирмы «CEA — IRE — Sogin» (Франция) вводили внутривенно из расчета 8 мКи/100 г массы. Животных забивали на 2, 4, 6, 8 сут после введения препаратов. Из печени, почек, надпочечников брали навески тканей или весь орган для исследования. Обработка тканей для подсчета радиоактивности проб с 19-йодохолестерином- $^{131}\text{I}$  проводилась по описанной ранее методике [6]. При введении 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина навески тканей растворяли в растворителе NCS (Amersham Searle), при нагревании пробы 30 мин на водяной бане при температуре не выше 50 °C. Радиоактивность измеряли в жидкостной сцинтиляционной системе «Изокап-300» фирмы «Нуклеар Чикаго». Результаты выражали в процентах от дозы меченого холестерина на 1 г ткани или на весь орган. В указанные сроки в обменных клетках у животных собирали раздельно мочу, кал. Навески кала гомогенизировали. При работе с 1,2- $^3\text{H}$ -холестерином экстракцию аликвот мочи и кала осуществляли смесью хлороформ: метанол (2:1). Радиоактивность хлороформного экстракта измеряли как обычно, выражая результаты в процентах от активности введенной дозы за каждые сутки, а затем суммировали полученные данные за все сроки исследования.

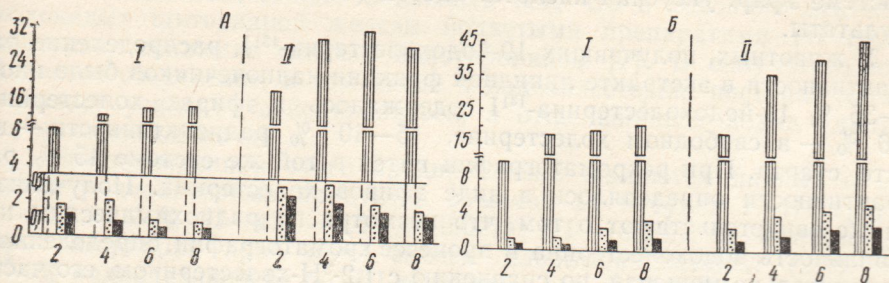
Общие липиды из надпочечников животных экстрагировали по [11]. Хлороформные экстракты выпаривали в токе азота и оставшиеся в осадке липиды подвергали тонкослойной хроматографии в системе—гексан: эфир: уксусная кислота (90:10:1 об/об). В нескольких опытах к гомогенату адреналовой ткани перед экстракцией добавляли неорганический  $^{125}\text{I}$  и установили полное его отсутствие в хлороформной фазе и наличие радиоактивности только в метаноловой фазе.

Животные были разделены на шесть следующих групп: I—19-холестерин- $^{131}\text{I}$  (или 1,2- $^3\text{H}$ -холестерин); II—KI (1 мг дважды в сутки) в течение 10 дней до введения меченого холестерина и после него до конца исследования; III—KI (1 мг дважды в сутки в течение 10 дней) до введения меченого холестерина; IV—KI (1 мг дважды

в сутки) и полиспонин (1 мг/100 г) в течение 10 дней до введения меченого холестерина; V—KI (1 мг дважды в сутки в течение 10 дней) до введения меченого холестерина, после чего полиспонин (1 мг/100 г) до конца исследования; VI—KI (1 мг дважды в сутки в течение 10 дней) до введения меченого холестерина, после чего суспензия цинк-кортикотропин (5 ед/100 г) до конца исследования. Во все сроки исследования из каждой группы брали по семь животных.

### Результаты исследований и их обсуждение

Нашими исследованиями установлено, что при введении как 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина, так и 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I наиболее высокое содержание препарата (в процентах от дозы на 1 г ткани) во все сроки исследования наблюдается в надпочечниках печени, почках [6]. Содержание меченого холестерина в этих органах значительно выше при введении 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина, чем йодированного во все сроки исследования. Та-



Включение в ткань надпочечников (вертикальные линии), печени (точки) и почек (черные столбики) 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I (А) и 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина (Б) в различные сроки после введения.

По вертикали — процент от дозы вводимого препарата на 1 г ткани, по горизонтали — дни после введения препарата. I — интактные крысы, II — после введения АКТГ.

кая закономерность наблюдается у животных всех групп, что нашло отражение на рисунке, где в качестве примера представлены результаты исследования интактных животных и получавших АКТГ.

При введении 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина отмечается постепенное увеличение содержания препарата, достигающее максимума на восьмые сутки, как в надпочечниках, так и в почках (см. рисунок, Б). В отличие от меченого тритием, после введения 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I, наблюдается постепенное увеличение содержания препарата в надпочечниках и неизменное уменьшение — в ткани печени, почек (см. рисунок, А). При введении 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I, несмотря на более низкое по сравнению с 1,2-<sup>3</sup>H-холестерином содержание препарата в адреналовой ткани, оно оказывается в 150—200 раз выше, чем в близлежащих органах (печени, почках), а при использовании 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина — всего в 8—15 раз. Полученные данные свидетельствуют о том, что надпочечники являются органом-мишенью для 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I. Однако, учитывая большую массу печени и почек, близость их расположения к адреналовым железам, относительно высокое накопление в этих тканях 19-йодохолестерина, при оценке действия указанных препаратов на накопление их в надпочечниках необходимо определять их содержание в ткани печени и почек. Для этой цели наиболее показательным является соотношение количества меченого 19-йодохолестерина в надпочечниках (в процентах от дозы на весь орган) и печени или почках.

Изучение включения меченого холестерина в ткани животных позволило установить, что для таких тканей как печень, почки, несмотря

на относительно высокое накопление 19-йодохолестерина, он является не физиологическим агентом, который, по-видимому, не подвергается метаболизму и потому быстро, в отличие от 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина, выводится из экстраадrenalовых тканей, что доказано ранее [11].

Установив, что надпочечники являются тканью-мишенью для йодохолестерина, следует изучить состав радиоактивных продуктов в этой ткани. При применении как тритиевого, так и йодированного холестерина радиоактивность определялась только в хлороформной фазе экстракта надпочечников и практически не выявлялась в метаноловой. Это свидетельствует об отсутствии свободного йодида в надпочечниках. Тонкослойная хроматография липидной фракции, экстрагированной из надпочечников крыс, получавших 1,2-<sup>3</sup>H-холестерин, показала, что 80—85 % холестерина представлено в виде эфиров. Оставшаяся часть мигрирует как свободный холестерин. Рехроматография полученных пятен в системе эфир: уксусная кислота: ацетон (40:15:1,5) дала аналогичные результаты.

У животных, получавших 19-йодохолестерин-<sup>131</sup>I, распределение радиоактивности в экстракте липидной фракции надпочечников было иное. 25—35 % 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I содержалось в эфирах холестерина, 4—6 % — в свободном холестерине, 15—40 % радиоактивности — на месте старта. При рехроматографии пятен в той же системе 45 % радиоактивности определялось в виде эфиров холестерина. Полученные данные свидетельствуют о том, что несмотря на радиохимическую нестабильность йодохолестерина в процессе хроматографии, определенная, но значительно меньшая, по сравнению с 1,2-<sup>3</sup>H-холестерином, его часть переходит в ткани надпочечников в эфиры холестерина. Это позволяет удержаться йодохолестерину в ткани надпочечников, но, по-видимому, не подвергаясь дальнейшим превращениям в процессе стероидогенеза [8].

Исходя из цели работы и учитывая, что 19-йодохолестерин-<sup>131</sup>I является йодированным соединением, мы прежде всего изучали влияние йодистых препаратов, «блокирующих» щитовидную железу, как единственное депо йода и источник йодотиронинов на накопление йодохолестерина в тканях.

У интактных животных, получавших йодохолестерин, максимальное его накопление в надпочечниках наступает на восьмые сутки. Соотношение радиоактивности надпочечники/печень или почки при введении 1,2-<sup>3</sup>H-холестерина значительно ниже во все сроки исследования, по сравнению с аналогичными данными при введении 19-йодохолестерина. Этот показатель у животных с 1,2-<sup>3</sup>H-холестерином, достигнув максимума на вторые — четвертые сутки, остается на том же уровне, или несколько снижается на шестой — восьмой день, в то время как при йодохолестерине он неуклонно растет. Это свидетельствует об интенсивном выведении, в отличие от тритиевого, 19-йодохолестерина из ткани печени, почек и постепенном его накоплении в адrenalовой ткани. Так как концентрация меченого холестерина в почках ниже, чем в печени и масса их меньше, соотношение радиоактивности надпочечники/почки на шестые — восьмые сутки выше, чем в печени. Следовательно, накопление йодохолестерина в печени может играть существенную роль при проведении скенирования надпочечников, тогда как почки не могут служить препятствием для визуализации надпочечников. Как видно из таблицы, соотношение радиоактивности надпочечники/печень у животных I группы, получавших 19-йодохолестерин на восьмые сутки, составляет 0,57, что по-видимому, нельзя считать благоприятным для получения четкого изображения надпочечников.

Введение КІ до и после 1,2-<sup>3</sup>Н-холестерина не оказывало влияния на включение 1,2-<sup>3</sup>Н-холестерина в ткань надпочечников, печени и почек (см. таблицу). При использовании 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I и введении КІ до и на протяжении всего срока исследования соотношение радиоактивности надпочечники/печень остается почти в тех же пределах или снижается по сравнению с интактными крысами в срок от 2 до 8 сут (см. таблицу). Введение КІ только до поступления в организм 19-йодохолестерина приводит к выраженному, постепенному увеличению его содержания в надпочечниках с максимумом накопления на восьмые сутки и одновременным неуклонным снижением его концентрации в печени, почках (III группа). Это обуславливает достоверное увеличение соотношения радиоактивности надпочечники/печень в данной группе по сравнению с I (см. таблицу). Изменения в накоплении 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I тканями крыс, получавших КІ до и после меченого соединения, можно объяснить тем, что в условиях длительной «блокады» щитовидной железы йодистыми препаратами (II группа) наступает снижение синтеза йодотиронинов [7]. В силу этого любое йодистое соединение, в том числе и йодохолестерин, поступая в ткани, начинает усиленно дейодироваться, а отщепившийся йодид удаляется из организма с мочой.

Подтверждением этого предположения являются данные о выведении радиоактивных продуктов с мочой за 8 сут в I—III группах: I—19,4±1,2 %, II—42,6—3,6 ( $p < 0,001$ ); III—18,8±2 %. Учитывая, что при экстракции проб мочи смесью хлороформ:метанол (2:1) более 90 % радиоактивности по <sup>131</sup>I остается в метаноловой фазе, можно заключить, что это отделившийся неорганический йодид, а не 19-йодохолестерин. При отмене йодистых препаратов после введения 19-йодохолестерина, синтез тиреоидных гормонов постепенно восстанавливается, увеличивается содержание их в тканях и снижается дейодирование, о чем свидетельствует низкий уровень йодида в моче у животных III группы. Это приводит к меньшему захвату экзогенного неспецифического йодистого соединения—19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I печенью, увеличению включения его в надпочечники и сдвигу соотношения радиоактивности в этих тканях в сторону последних (см. таблицу).

Наряду с йодистыми препаратами, мы изучали влияние полиспонина на распределение меченого холестерина. Полиспонин — препарат, включающий в себя несколько стероидных сапонинов, выделенных из корневищ диоскореи многокистой. Хорошо известно, что сапонины активно реагируют с холестерином *in vitro* и *in vivo*, образуя в крови комплексные, нерастворимые соединения, разрушающие липидные комплексы, и стабилизируют дисперсность холестерина, что приводит к гипохолестеринемическому эффекту [3, 4, 5].

Как видно из представленных в таблице данных, введение полиспонина на протяжении 10 дней до поступления в организм меченого холестерина (IV группа) приводит на вторые сутки после его введения к увеличению накопления тканью надпочечников, печени, почек как 1,2-<sup>3</sup>Н-холестерина, так и йодированного. В последующие сроки наблюдается незначительное выведение меченого холестерина из адреналовой ткани, в то время, как в печени, почках содержание 1,2-<sup>3</sup>Н-холестерина и 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I остается на том же уровне или незначительно увеличивается.

В результате этого соотношение радиоактивности надпочечники/печень у животных IV группы, несмотря на увеличение концентрации 19-йодохолестерина-<sup>131</sup>I (в процентах от активности на 1 г), падает ниже, чем у интактных крыс.

Соотношение радиозактивности надпочечники/печень, почки при введении меченого холестерина

| Группы животных | Дни после введения меченого холестерина |                                |                        |                                |                        |                                |             |
|-----------------|-----------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------|
|                 | 2                                       |                                | 4                      |                                | 6                      |                                | 8           |
|                 | 19-йодохолестерин-1141                  | 1,2-Н <sup>3</sup> -холестерин | 19-йодохолестерин-1141 | 1,2-Н <sup>3</sup> -холестерин | 19-йодохолестерин-1141 | 1,2-Н <sup>3</sup> -холестерин |             |
| I группа        |                                         |                                |                        |                                |                        |                                |             |
| Надпочечники    | 0,27±0,04                               | 0,029±0,003                    | 0,26±0,01              | 0,05±0,007                     | 0,51±0,01              | 0,055±0,01                     | 0,57±0,1    |
| печень          |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,06±0,006  |
| Надпочечники    | 0,34±0,06                               | 0,45±0,07                      | 0,44±0,05              | 0,37±0,09                      | 2,7±0,7                | 0,22±0,05                      | 3,6±1       |
| почки           |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,2±0,06    |
| II группа       |                                         |                                |                        |                                |                        |                                |             |
| Надпочечники    | 0,15±0,03                               | 0,027±0,007                    | 0,32±0,05              | 0,045±0,007                    | 0,35±0,06              | 0,049±0,006                    | 0,45±0,09   |
| печень          |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,054±0,007 |
| Надпочечники    | 2,16±0,6                                | 0,7±0,1                        | 2,9±0,6                | 0,3±0,08                       | 2,5±0,9                | 0,25±0,04                      | 3,06±0,6    |
| почки           |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,25±0,06   |
| III группа      |                                         |                                |                        |                                |                        |                                |             |
| Надпочечники    | 0,13±0,02                               | 0,029±0,005                    | 0,41±0,06              | 0,042±0,007                    | 0,74±0,2               | 0,046±0,007                    | 1,2±0,1     |
| печень          |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,05±0,007  |
| Надпочечники    | 1,4±0,3                                 | 0,4±0,06                       | 3,1±0,9                | 0,12±0,05                      | 4,3±1,0                | 0,18±0,004                     | 6,28±1,3    |
| почки           |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,34±0,05   |
| IV группа       |                                         |                                |                        |                                |                        |                                |             |
| Надпочечники    | 0,12±0,05                               | 0,02±0,009                     | 0,2±0,03               | 0,035±0,006                    | 0,42±0,09              | 0,032±0,004                    | 0,44±0,09   |
| печень          |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,040±0,008 |
| Надпочечники    | 1,46±0,5                                | 0,08±0,003                     | 1,2±0,4                | 0,15±0,04                      | 3,5±0,7                | 0,3±0,05                       | 2,57±0,7    |
| почки           |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,2±0,06    |
| V группа        |                                         |                                |                        |                                |                        |                                |             |
| Надпочечники    | 0,11±0,05                               | 0,016±0,03                     | 0,34±0,07              | 0,017±0,005                    | 0,62±0,1               | 0,028±0,007                    | 1,66±0,2    |
| печень          |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,03±0,002  |
| Надпочечники    | 1,8±0,4                                 | 0,04±0,07                      | 3,9±1                  | 0,04±0,005                     | 3,8±0,9                | 0,05±0,004                     | 10,8±2,3    |
| почки           |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,1±0,006   |
| VI группа       |                                         |                                |                        |                                |                        |                                |             |
| Надпочечники    | 0,15±0,02                               | 0,04±0,005                     | 0,54±0,06              | 0,19±0,03                      | 0,78±0,1               | 0,3±0,02                       | 0,99±0,09   |
| печень          |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,27±0,05   |
| Надпочечники    | 0,79±0,1                                | 0,8±0,09                       | 2,8±0,55               | 0,8±0,09                       | 4,1±1                  | 0,7±0,05                       | 4,4±1       |
| почки           |                                         |                                |                        |                                |                        |                                | 0,5±0,09    |

Назначение полиспонина после введения 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  до конца исследования также приводит к увеличению накопления его во всех исследуемых тканях на вторые сутки после введения меченого соединения. В последующие сроки в ткани печени и почек содержание йодохолестерина уменьшается, в то время как в адреналовой ткани оно неуклонно возрастает с максимумом на восьмые сутки. Это обуславливает в данный срок исследования наиболее высокое соотношение радиоактивности надпочечники/печень и способствует получению четкого изображения органа на скеннограмме.

Введение полиспонина после 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина приводит к уменьшению включения его в ткань надпочечников, печени и почек на протяжении всего исследования, что обуславливает выраженное снижение соотношения радиоактивности надпочечники/печень по сравнению с интактными животными.

Полученные данные свидетельствуют о том, что предварительное введение полиспонина приводит к наступлению в организме животных выраженной гипохолестеринемии, образованию нерастворимых комплексов холестерина, которые выводятся с калом.

Так, у животных I группы с калом за 8 сут выводится  $3,44 \pm 0,5 \%$  19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$ , а в IV группе —  $25,9 \pm 2,1$  ( $p < 0,001$ ). Это способствует повышенному захвату органами (печень, почки, надпочечники) введенного меченого холестерина. Причем, повышается включение в ткани не только «физиологического» 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина, но и йодированного, хотя в меньшей степени, что в свою очередь обуславливает низкое соотношение радиоактивности надпочечники/печень. По-видимому, предварительное введение полиспонина не способствует получению четкого изображения надпочечников при использовании 19-йодохолестерина.

Введение полиспонина после меченого холестерина на протяжении всего срока исследования приводит, по-видимому, к постепенному развитию гипохолестеринемического эффекта, вероятно, за счет эндогенного холестерина. Это повышает захват экзогенного «не физиологического» — 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$ . В пользу такого предположения свидетельствуют результаты исследования содержания 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина в ткани крыс на фоне введения полиспонина, а также данные с выведением с калом 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина и 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$ . Так, у крыс, получавших 1,2- $^3\text{H}$ -холестерин- и полиспонин, за 8 сут выводится  $19 \pm 1,3 \%$  меченого соединения ( $p < 0,001$ ), тогда как при введении 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  этот показатель составляет  $8,1 \pm 1 \%$ , что хотя и превышает уровень интактных крыс ( $3,44 \pm 0,5 \%$ ), но все же значительно меньше, чем при введении 1,2- $^3\text{H}$ -холестерина.

Полученные данные свидетельствуют также, что полиспонин оказывает самостоятельное действие, изменяя обмен холестерина в организме, на включение йодохолестерина в ткани. Так, во-первых, соотношение радиоактивности надпочечники/печень на восьмые сутки у животных V группы достоверно больше, чем во II, где применяли только KI ( $p < 0,05$ ). Во-вторых, в IV группе не отмечается увеличения исследуемого показателя в этот же срок, хотя животные и получали KI, который повышает включение 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  в надпочечники.

Наряду с йодистыми соединениями и полиспонином, мы изучали влияние АКТГ на включение меченого холестерина в ткани крыс. АКТГ увеличивает включение меченого холестерина в исследуемые ткани во все сроки исследования после его введения, сдвигая максимум накопления меченого соединения в надпочечниках к шестым суткам. У животных, получавших 19-йодохолестерин- $^{131}\text{I}$  и АКТГ, хотя и отмечается умень-

шение содержания меченого холестерина в печени, почках на четвертые, шестые сутки, однако соотношение радиоактивности надпочечников/печень было ниже 1, так как концентрация холестерина- $^{131}\text{I}$  в тканях была выше, чем у интактных крыс. Только на восьмые сутки, когда содержание 19-йодохолестерина в печени у животных VI группы было наименьшим, это соотношение приближалось к 1, что способствует лучшей визуализации надпочечников (см. таблицу).

Таким образом, несмотря на то, что 19-йодохолестерин- $^{131}\text{I}$  является «не физиологическим» соединением для организма, препараты, влияющие на обмен холестерина, могут оказывать влияние на накопление йодохолестерина в ткани надпочечников как неспецифично (полиспонин) — через изменения метаболизма эндогенного холестерина, так и специфично (АКТГ) — через образование эфиров холестерина.

### Выводы

1. 19-йодохолестерин- $^{131}\text{I}$  преимущественно накапливается в ткани надпочечников и в значительно меньшей степени, чем «физиологический» — 1,2- $^3\text{H}$ -холестерин, включается в близлежащие к надпочечникам ткани — печень, почки.

2. Йодистые соединения, препараты, влияющие на обмен холестерина в организме — полиспонин, АКТГ повышают включение йодохолестерина в ткань надпочечников.

3. Наиболее рациональным воздействием, повышающим включение 19-йодохолестерина- $^{131}\text{I}$  в ткань надпочечных желез и обеспечивающих снижение его содержания в печени, является применение КІ до и полиспонина после введения 19-йодохолестерина.

V. N. Slavnov, G. V. Valuyeva, V. V. Markov, E. V. Luchitsky

### INFLUENCE OF IODIC HYPOCHOLESTERINEMIC PREPARATIONS AND ACTH ON INCORPORATION OF LABELLED CHOLESTEROL INTO ADRENALS

#### Summary

Distribution, accumulation, excretion of labelled cholesterol as well as influence of iodic, hypocholesterinemic preparation and ACTH on these processes were investigated in male rats. Accumulation and excretion of 19-iodocholesterol- $^{131}\text{I}$  differ significantly from those of 1,2- $^3\text{H}$ -cholesterol. Distribution of 1,2- $^3\text{H}$ -cholesterol and 19-iodocholesterol- $^{131}\text{I}$  in rat organs is identical. KI, hypocholesterinemic preparations, ACTH increased accumulation of 19-iodocholesterol. Application of KI before 19-iodocholesterol- $^{131}\text{I}$  and polysponini after it is the most rational.

Radiology Laboratory, Institute  
of Endocrinology and Metabolism, Kiev

### Список литературы

1. Зубовский Г. А., Тураев Р. Н., Марова Е. И. Сцинтиграфия надпочечников с 19-йодохолестерином- $^{131}\text{I}$ . — Мед. радиология, 1978, № 1, с. 45—49.
2. Касаткин Ю. Н. и др. Клиническое значение радиоизотопной визуализации надпочечников. — Клин. медицина, 1977, № 8, с. 95—98.
3. Лесков А. И. и др. Полиспонин — новый лечебный препарат антисклеротического действия. — Хим. фармацевт. журн. 1976, № 1, с. 147—150.
4. Милимовка М. Е. и др. Опыт лечения полиспонином больных атеросклерозом. — Врач. дело, 1971, № 1, с. 63—65.
5. Першин Г. Н. Новые лекарственные средства. М.: Медицина, 1972.—92 с.

6. Славнов В. Н. и др. Применение некоторых фармакологических препаратов с целью улучшения визуализации надпочечников с 10-йодохолестерином- $I^{131}$ .— Мед. радиология, 1979, № 1, с. 37—41.
7. Гуракулов Я. Х. Тиреоидные гормоны. Биосинтез, физиологический эффект и механизм действия. Ташкент: Фан, 1972. 362 с.
8. Blair R. et al. Radiolabelled cholesterol as an adrenal scanning agent.— J. Nucl. Med. 1971, 12, N 4, p. 176—182.
9. Clouier R. et al. Calculating the radiation dose to an organ.— J. Nucl. med. 1977, 14, N 1, p. 53—55.
10. Conn J. et al. Primary aldosteranism. Photoscanning of tumor after administration of  $I^{131}$ -19-iodocholesterol.— Arch. Intern. Med. 1972, 129, N 3, p. 417—425.
11. Folch J., Less M., Stanley S. A simple method for the isolation and purification of total lipide from animal tissues.— J. Biol. Chem. 1967, 226, N 1, p. 497—509.
12. Kirshner A., Ice R., Beirwaltes W. Radiation dosimetry of  $I^{131}$ -19-iodocholesterol.— J. Nucl. Med. 1973, 14, N 9, p. 713—717.
13. Morita L. et al. Percent uptake of  $I^{131}$  radioactivity in the adrenal from radioiodinated cholesterol.— J. Clin. Endocrinol. 1972, 34, N 203, p. 36—43.
14. Steingart D. et al. Persistent or recurrent Cushings syndrome after «total» adrenalectomy.— Arch. Intern. Med. 1972, 130, N 3, p. 384—387.

Лаборатория радиологии Киевского института  
эндокринологии и обмена веществ

Поступила в редакцию  
17.V 1979 г.