

Оглавление

Введение	5
Глава 1. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА (И. В. Козлова, И. М. Кветной)	9
1.1. Анатомия и физиология желудка	9
1.2. Анатомия и физиология кишечника	25
Глава 2. ДИФфузная ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. МЕСТО И РОЛЬ В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ	37
2.1. Общие представления	37
2.2. Методология изучения структурно-функциональной организации нейроэндокринных клеток	42
2.3. Основные типы эндокринных клеток желудка и кишечника	49
2.4. Гормоны, синтезируемые в желудочно-кишечном тракте, и их физиологические эффекты	52
2.5. Мультифакторные нейроэндокринные регуляторные взаимодействия	64
Глава 3. НЕЙРОЭНДОКРИННЫЕ КЛЕТКИ ЖЕЛУДКА В МОДЕЛИ РАДИАЦИОННОГО СТАРЕНИЯ (Е. А. Одинцова, Н. Д. Яковлева, И. М. Кветной, В. В. Южаков, И. В. Рыльчиков)	66
3.1. Теоретические предпосылки исследования	66
3.2. Радиационные повреждения желудочно-кишечного тракта	67
3.3. Функциональная морфология нейроэндокринных клеток желудка и кишечника при действии радиации	73
3.4. Методологические аспекты исследования ультраструктуры нейроэндокринных клеток в модели радиационного старения	79
3.4.1. Однократное облучение	79
3.4.2. Пролонгированное облучение	80
3.4.3. Электронно-микроскопическое исследование	81
3.5. Ультраструктура эндокринных клеток двенадцатиперстной кишки крыс в норме	83
3.5.1. Энтерохромаффинные (EC-) клетки	85
3.5.2. G-клетки	87
3.5.3. D-клетки	88
3.5.4. ECL-клетки	89
3.5.5. N-клетки	90
3.5.6. K-клетки	91
3.5.7. L-клетки	91
3.5.8. D1-клетки	92

3.5.9. Р-клетки	93
3.5.10. S-клетки	94
3.6. Ультраструктура эндокринных клеток двенадцатиперстной кишки крыс после общего однократного облучения	97
3.6.1. Шесть месяцев после облучения	97
3.6.2. Двенадцать месяцев после облучения	107
3.7. Пролонгированное облучение	117
3.7.1. ЕС-клетки	118
3.7.2. G-клетки	120
3.7.3. D-клетки	120
3.7.4. ECL-клетки	121
3.7.5. N-клетки	122
3.7.6. К-клетки	123
3.7.7. L-клетки	124
3.7.8. D1-клетки	125
3.7.9. Р-клетки	126
3.7.10. S-клетки	126
3.8. Роль нейроэндокринных клеток желудочно-кишечного тракта в механизмах радиационного старения	128
Указатель литературы к главам 1–3	143
Глава 4. ГЕРОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПЕПТИДОВ НА СЛИЗИстую ОБОЛОЧКУ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА (А. В. Трофимов, И. В. Князькин, В. В. Попучиев)	156
4.1. Слизистая оболочка кишечника в радиационной модели преждевременного старения	156
4.2. Пептиды – регуляторы биологических процессов	161
4.3. Методология исследований	168
4.3.1. Изучение нейроэндокринных клеток, пролиферации и апоптоза эпителиоцитов при старении	168
4.3.2. Изучение действия вилона на слизистую оболочку двенадцатиперстной кишки в условиях преждевременного старения	168
4.3.3. Методы исследования	168
4.4. Методология исследования	170
4.4.1. Желудок	170
4.4.2. Двенадцатиперстная кишка	176
4.5. Действие вилона на слизистую оболочку двенадцатиперстной кишки при преждевременном старении	177
4.5.1. Светооптическое изучение	177
4.5.2. Электронно-микроскопическое изучение	178
4.5.3. Гистохимические, иммуногистохимические и морфометрические исследования	183
4.6. Нейроэндокринные механизмы геропротекторного действия пептидов на слизистую оболочку желудка и кишечника	193
Указатель литературы к главе 4	198
Заключение	204

3.6. Ультраструктура эндокринных клеток двенадцатиперстной кишки крыс после общего однократного облучения

3.6.1. Шесть месяцев после облучения

Рельеф слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки спустя 6 месяцев после облучения фактически не отличается от рельефа контрольных животных. Ворсинки сохраняют преимущественно пальцевидную, листовидную и двугорбую форму, однако высота и плотность расположения их немного уменьшены. Собственная пластинка слизистой оболочки выглядит чуть более тонкой по сравнению с контролем.

В большинстве эпителиоцитов обнаруживаются набухшие митохондрии с просветленным матриксом. Профили шероховатого эндоплазматического ретикулума расширены, число его структур увеличено, особенно много везикул и вакуолей. Число свободных рибосом и полисом увеличено. Межклеточные щели расширены.

При электронно-микроскопическом исследовании апудоцитов обращает на себя внимание увеличение количества и размеров митохондрий, они приобретают часто причудливые формы, их кристы повреждены. В апудоцитах выявляется округлое или овальное крупное ядро, иногда видоизмененной формы с изрезанными контурами кариолеммы. В цитоплазме отмечается вакуолизация, выраженная в разной степени в различных типах эндокринных клеток; наблюдается присутствие единичных рибосом и липофусциновых включений. Шероховатый и гладкий эндоплазматический ретикулум четко контурируется, часто с заметным расширением цистерн, пластинчатый комплекс функционально активен и у некоторых типов эндокринных клеток гиперплазирован. В цитоплазме выявляется различное количество секреторных гранул разной величины и формы (в зависимости от типа синтезируемого клеткой гормона).

3.6.1.1. ЕС-клетки

При электронно-микроскопическом исследовании ЕС1-клетки (рис. 12) встречаются намного реже, чем ЕС2-клетки

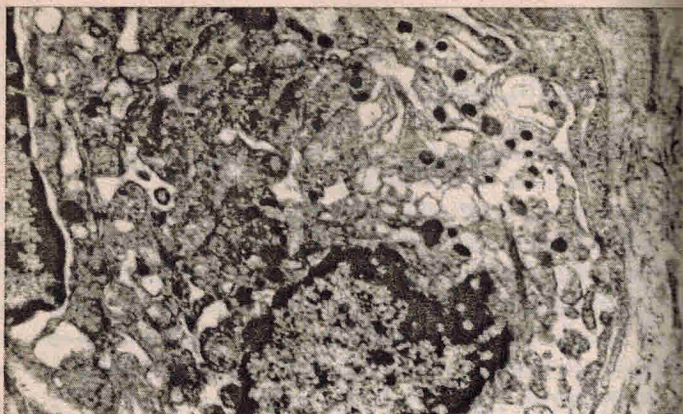


Рис. 12. ЕС1-клетка двенадцатиперстной кишки через 6 месяцев после общего однократного облучения в дозе 7 Гр

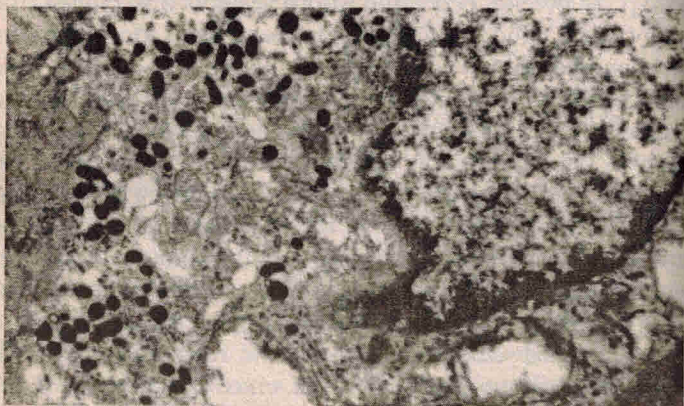


Рис. 13. ЕС2-клетка двенадцатиперстной кишки через 6 месяцев после общего однократного облучения в дозе 7 Гр

(рис. 13), что вполне характерно для проксимального отдела двенадцатиперстной кишки, так как среди гормонов, продуцируемых ЕС-клетками, преобладают субстанция Р и мотилин.

В цитоплазме обоих видов ЕС-клеток отмечается функциональное напряжение органелл. Митохондрии, набухшие

с дезорганизацией крист, иногда причудливой формы. Пластинчатый комплекс с признаками различной функциональной активности гиперплазирован, в нем идентифицируются митохондриальные компоненты. В цитоплазме встречается много свободных рибосом и полисом, ядра клеток имеют неровные контуры. Нередко наблюдается отслоение наружного листка ядерной мембраны. Цитоплазма вакуолизирована за счет расширения канальцев шероховатого эндоплазматического ретикулаума и разрушения митохондрий.

В базальной части клеток выявляется разное количество полиморфных (округлых, почковидных, гантелеобразных, ракетаобразных и бобовидных) секреторных гранул высокой электронной плотности, часто окруженных узким светлым ободком и тонкой мембраной. Многие клетки содержат умеренное количество гранул, среди которых встречаются вакуоли.

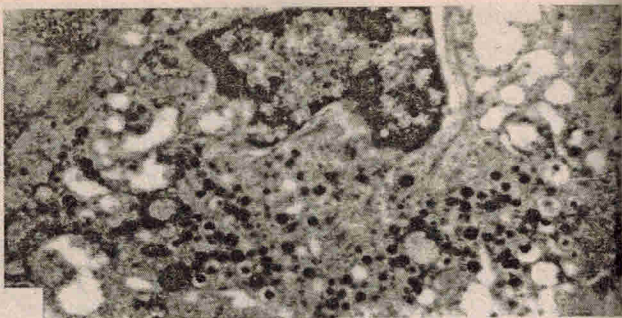
3.6.1.2. G-клетки

Спустя 6 месяцев после воздействия общего однократного облучения в слизистом слое проксимального отдела двенадцатиперстной кишки встречаются отдельные гастрин-продуцирующие (G-) клетки. Некоторые из них имеют выраженные ультраструктурные повреждения (рис. 14 а), проявляющиеся вакуолизации цитоплазмы, которая является следствием расширения цистерн шероховатого эндоплазматического ретикулаума, частичной дегрануляции, инвагинации клеточного ядра, отслоения наружной ядерной мембраны, набухания и частичного разрушения митохондрий.

Другие же G-клетки практически не отличаются по строению от контроля (рис. 14 б). В них обнаруживается пластинчатый комплекс с признаками различной функциональной активности, выявляются отдельные канальцы эндоплазматической сети и функционально активные митохондрии разного размера. Ядра клеток правильной формы, отслоения и повреждения внутриклеточных и ядерных мембран не выявляются.

В цитоплазме G-клеток обнаруживаются характерные секторные гранулы гетерогенной электронной плотности, причем в клетках с выраженными морфологическими повреждениями наблюдается дегрануляция.

а



б



Рис. 14 а и б. G-клетки двенадцатиперстной кишки через 6 месяцев после общего однократного облучения в дозе 7 Гр

3.6.1.3. D-клетки

При электронно-микроскопическом исследовании в цитоплазме D-клеток (рис. 15) выявляется большое количество митохондрий, некоторые из них увеличены в размерах и содержат частично поврежденные кристы. Соматостатин-продуцирующие (D-) клетки находятся в активном функциональном состоянии, о чем свидетельствует инвагинация их ядер. При этом наблюдаются значительное отслоение наружного листа кариолеммы и вакуолизация цитоплазмы за счет расширения канальцев гранулярной эндоплазматической сети. Пластинчатый комплекс гиперплазирован, в нем содержится большое количество мелкого электронно-прозрачного гранулярного материала.