

Действие ультрафиолетового излучения на кожу

**Магистрант ИФФ М.А.Умарова,
научн. рук. д.ф-м.н. Ш.К.Нематов, ТашГТУ**

Воздействие ультрафиолета на кожу заметно влияет на метаболизм нашего организма. Общеизвестно, что именно УФ-лучи инициируют процесс образования эргокальциферола (витамина Д), необходимого для всасывания кальция в кишечнике и обеспечения нормального развития костного скелета. Кроме того, ультрафиолет активно влияет на синтез мелатонина и серотонина - гормонов, отвечающих за циркадный (суточный) биологический ритм. Исследования немецких ученых показали, что при облучении УФ-лучами сыворотки крови в ней на 7 % увеличивалось содержание серотонина - "гормона бодрости", участвующего в регуляции эмоционального состояния. Его дефицит может приводить к депрессии, колебаниям настроения, сезонным функциональным расстройствам. При этом количество мелатонина, обладающего тормозящим действием на эндокринную и центральную нервную системы, снижалось на 28%. Именно таким двойным эффектом объясняется бодрящее действие весеннего солнца, поднимающего настроение и жизненный тонус.

Действие излучения на эпидермис - наружный поверхностный слой кожи позвоночных животных и человека, состоящий из многослойного плоского эпителия человека, представляет собой воспалительную реакцию называемую эритемой. Первое научное описание эритемы дал в 1889 г. А.Н. Макланов (Россия), который изучил также действие ультрафиолетовых лучей на глаз (фотоофтальмию) и установил, что в основе их лежат общие причины.

Различают калорическую и ультрафиолетовую эритему. Калорическая эритема обусловлена воздействием видимых и инфракрасных лучей на кожу и прилива к ней крови. Она исчезает почти сразу после прекращения действия облучения. После прекращения воздействия УФ-облучения, через 2..8 часов появляется покраснение кожи (ультрафиолетовая эритема) одновременно с ощущением жжения. Эритема появляется после скрытого периода, в пределах облученного участка кожи, и сменяется загаром и шелушением. Длительность эритемы имеет продолжительность от 10..12 часов до 3..4 дней. Покрасневшая кожа горяча на ощупь, чуть болезненна и кажется набухшей, слегка отечной.

По существу эритема представляет собой воспалительную реакцию, ожог кожи. Это особое, асептическое (Асептический - безгнилостный) воспаление. Если доза облучения слишком велика или кожа особенно чувствительна к ним, отечная жидкость, накапливаясь, отслаивает местами наружный покров кожи, образует пузыри. В тяжелых случаях появляются участки некроза (омертвения) эпидермиса. Через несколько дней после исчезновения эритемы кожа темнеет и начинает шелушиться. По мере

шелушения слущивается часть клеток, содержащих меланин (Меланин - основной пигмент тела человека; придает цвет коже, волосам, радужной оболочке глаза. Он содержится и в пигментном слое сетчатки глаза, участвует в восприятии света), загар бледнеет. Толщина кожного покрова человека варьирует в зависимости от пола, возраста (у детей и стариков - тоньше) и локализации - в среднем 1..2 мм. Его назначение - защитить организм от повреждений, колебаний температуры, давления.

Основной слой эпидермиса прилегает к собственно коже (дерме), в которой проходят кровеносные сосуды и нервы. В основном слое идет непрерывный процесс деления клеток; более старые вытесняются наружу молодыми клетками и отмирают. Пласты мертвых и отмирающих клеток образуют наружный роговой слой эпидермиса толщиной 0,07...2,5 мм (На ладонях и подошвах, главным образом за счет рогового слоя, эпидермис толще, чем на других участках тела), который непрерывно слущивается снаружи и восстанавливается изнутри.

Если падающие на кожу лучи поглощаются мертвыми клетками рогового слоя, они не оказывают на организм никакого влияния. Эффект облучения зависит от проникающей способности лучей и от толщины рогового слоя. Чем короче длина волны излучения, тем меньше их проникающая способность. Лучи короче 310 нм не проникают глубже эпидермиса. Лучи с большей длиной волны достигают сосочкового слоя дермы, в котором проходят кровеносные сосуды. Таким образом, взаимодействие ультрафиолетовых лучей с веществом происходит исключительно в коже, главным образом в эпидермисе.

Основное количество ультрафиолетовых лучей поглощается в ростковом (основном) слое эпидермиса. Процессы фотолиза и денатурации приводят к гибели шиловидных клеток зародышевого слоя. Активные продукты фотолиза белков вызывают расширение сосудов, отек кожи, выход лейкоцитов и другие типичные признаки эритемы.

Продукты фотолиза, распространяясь по кровеносному руслу, раздражают также нервные окончания кожи и через центральную нервную систему рефлекторно воздействуют на все органы. Установлено, что в нерве, отходящем от облученного участка кожи, частота электрических импульсов повышается.

Эритема рассматривается как сложный рефлекс, в возникновении которого участвуют активные продукты фотолиза. Степень выраженности эритемы и возможность ее образования зависит от состояния нервной системы. На пораженных участках кожи, при обморожении, воспалении нервов эритема либо вовсе не появляется, либо выражена очень слабо, несмотря на действие ультрафиолетовых лучей. Угнетает образование эритемы сон, алкоголь, физическое и умственное утомление.

Н. Финзен (Дания) впервые применил ультрафиолетовое излучение для лечения ряда болезней в 1899 г. В настоящее время подробно изучены проявления действия разных участков ультрафиолетового излучения на организм. Из ультрафиолетовых лучей, содержащихся в солнечном свете,

эритему вызывают лучи с длиной волны 297 нм. К лучам с большей или меньшей длиной волны эритемная чувствительность кожи снижается.

С помощью искусственных источников излучения эритему удалось вызвать лучами диапазона 250...255 нм. Лучи с длиной волны 255 нм дает резонансная линия излучения паров ртути, используемых в ртутно-кварцевых лампах.

Таким образом, кривая эритемной чувствительности кожи имеет два максимума. Впадина между двумя максимумами обеспечивается экранирующим действием ороговевшего слоя кожи.

Ультрафиолетовое излучение поставляет энергию для фотохимических реакций в организме. В нормальных условиях солнечный свет вызывает образование небольшого количества активных продуктов фотолиза, которые оказывают на организм благотворное действие. Ультрафиолетовые лучи в дозах, вызывающих образование эритемы, усиливают работу кроветворных органов, ретикуло-эндотелиальную систему (Физиологическая система соединительной ткани, вырабатывающая антитела разрушающие чужеродные организму тела и микробы), барьерные свойства кожного покрова, устраняют аллергию.

Под действием ультрафиолетового излучения в коже человека из стероидных веществ образуется жирорастворимый витамин D. В отличие от других витаминов он может поступать в организм не только с пищей, но и образовываться в нем из провитаминов. Под влиянием ультрафиолетовых лучей с длиной волны 280...313 нм провитамины, содержащиеся в кожной смазке выделяемой сальными железами, превращаются в витамин D и всасываются в организм.

Физиологическая роль витамина D заключается в том, что он способствует усвоению кальция. Кальций входит в состав костей, участвует в свертывании крови, уплотняет клеточные и тканевые мембраны, регулирует активность ферментов. Болезнь, возникающая при недостатке витамина D у детей первых лет жизни, которых заботливые родители прячут от Солнца, называется рахитом.

Кроме естественных источников витамина D используют и искусственные, облучая провитамины ультрафиолетовыми лучами. При использовании искусственных источников ультрафиолетового излучения следует помнить, что лучи короче 270 нм разрушают витамин D. Поэтому с помощью фильтров в световом потоке ультрафиолетовых ламп подавляется коротковолновая часть спектра.