Как действует ЭМП на здоровье

**История исследований**

В СССР широкие исследования электромагнитных полей были начаты в 60-е годы. Был накоплен большой клинический материал о неблагоприятном действии магнитных и электромагнитных полей, было предложено ввести новое нозологическое заболевание “Радиоволновая болезнь” или “Хроническое поражение микроволнами”. В дальнейшем, работами ученых в России было установлено, что, во-первых, нервная система человека, особенно высшая нервная деятельность, чувствительна к ЭМП, и, во-вторых, что ЭМП обладает т.н. информационным действием при воздействии на человека в интенсивностях ниже пороговой величины теплового эффекта. Результаты этих работ были использованы при разработке нормативных документов в России. В результате нормативы в России были установлены очень жесткими и отличались от американских и европейских в несколько тысяч раз (например, в России ПДУ для профессионалов 0,01 мВт/см2; в США - 10 мВт/см2).

В последующем из ученых СССР и Америки была сформирована Советско-Американская группа, которая действовала с 1975 по 1985 гг. Эта группа организовала совместные биологические исследования, которые подтвердили правильность концепции советских ученых и как результат - нормативы в США были снижены.

В конце семидесятых и восьмидесятых годах в целях усовершенствования гигиенического нормирования в России был проведен комплекс экспериментальных исследований по влиянию ЭМП в широком частотном диапазоне на различные системы организма. Исследовались условия, модифицирующие биоэффекты ЭМП, накапливались данные для обоснования нормативных уровней ЭМП в различном диапазоне частот, по механизму биологического действия ЭМП.

В настоящее время исследования биологического действия ЭМП продолжаются.

**Биологическое действие электромагнитных полей**

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности ЭМП во всех частотных диапазонах. При относительно высоких уровнях облучающего ЭМП современная теория признает **тепловой механизм** воздействия. При относительно низком уровне ЭМП (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см2) принято говорить о **нетепловом или информационном** характере воздействия на организм. Механизмы действия ЭМП в этом случае еще мало изучены.

**Параметры ЭМП, влияющие на биологическую реакцию**

Варианты воздействия ЭМП на биоэкосистемы, включая человека, разнообразны: непрерывное и прерывистое, общее и местное, комбинированное от нескольких источников и сочетанное с другими неблагоприятными факторами среды и т.д.

На биологическую реакцию влияют следующие параметры ЭМП:

интенсивность ЭМП (величина);

частота излучения;

продолжительность облучения;

модуляция сигнала;

сочетание частот ЭМП,

периодичность действия.

**Сочетание вышеперечисленных параметров может давать существенно различающиеся последствия для реакции облучаемого биологического объекта.**

**Последствия действия ЭМП для здоровья человека**

В подавляющем большинстве случаев облучение происходит полями относительно низких уровней, ниже перечисленные последствия относятся к таким случаям.

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: **нервная, иммунная, эндокринная и половая.** Эти системы организма являются критическими. Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на население.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания.

Особо опасны ЭМПмогут быть для детей, беременных (эмбрион), людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

**Влияние на нервную систему.**

Большое число исследований, выполненных в России, и сделанные монографические обобщения, дают основание отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных систем в организме человека к воздействию ЭМП. На уровне нервной клетки, структурных образований по передачи нервных импульсов (синапсе), на уровне изолированных нервных структур возникают существенные отклонения при воздействии ЭМП малой интенсивности. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Эти лица могут иметь склонность к развитию стрессорных реакций. Определенные структуры головного мозга имеют повышенную чувствительность к ЭМП. Изменения проницаемости гемато-энцефалического барьера может привести к неожиданным неблагоприятным эффектам. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.

**Влияние на иммунную систему**

В настоящее время накоплено достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние ЭМП на иммунологическую реактивность организма. Результаты исследований ученых России дают основание считать, что при воздействии ЭМП нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Установлено также, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса - течение инфекционного процесса отягощается. Возникновение аутоиммунитета связывают не столько с изменением антигенной структуры тканей, сколько с патологией иммунной системы, в результате чего она реагирует против нормальных тканевых антигенов. В соответствии с этой концепцией. основу всех аутоиммунных состояний составляет в первую очередь иммунодефицит по тимус-зависимой клеточной популяции лимфоцитов. Влияние ЭМП высоких интенсивностей на иммунную систему организма проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. ЭМП могут способствовать неспецифическому угнетению иммуногенеза, усилению образования антител к тканям плода и стимуляции аутоиммунной реакции в организме беременной самки.

**Влияние на эндокринную систему и нейрогуморальную реакцию.**

В работах ученых России еще в 60-е годы в трактовке механизма функциональных нарушений при воздействии ЭМП ведущее место отводилось изменениям в гипофиз-надпочечниковой системе. Исследования показали, что при действии ЭМП, как правило, происходила стимуляция гипофизарно-адреналиновой системы, что сопровождалось увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. Было признано, что одной из систем, рано и закономерно вовлекающей в ответную реакцию организма на воздействие различных факторов внешней среды, является система гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Результаты исследований подтвердили это положение.

**Влияние на половую функцию.**

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. С этим связанаы результаты работы по изучению состояния гонадотропной активности гипофиза при воздействии ЭМП. Многократное облучение ЭМП вызывает понижение активности гипофиза

Любой фактор окружающей среды, воздействующий на женский организм во время беременности и оказывающий влияние на эмбриональное развитие, считается тератогенным. Многие ученые относят ЭМП к этой группе факторов.

Первостепенное значение в исследованиях тератогенеза имеет стадия беременности, во время которой воздействует ЭМП. Принято считать, что ЭМП могут, например, вызывать уродства, воздействуя в различные стадии беременности. Хотя периоды максимальной чувствительности к ЭМП имеются. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации и раннего органогенеза.

Было высказано мнение о возможности специфического действия ЭМП на половую функцию женщин, на эмбрион. Отмечена более высокая чувствительность к воздействию ЭМП яичников нежели семенников.

Установлено, что чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Результаты проведенных эпидемиологических исследований позволят сделать вывод, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.

**Другие медико-биологические эффекты.**

С начала 60-х годов в СССР были проведены широкие исследования по изучению здоровья людей, имеющих контакт с ЭМП на производстве. Результаты клинических исследований показали, что длительный контакт с ЭМП в СВЧ диапазоне может привести к развитию заболеваний, клиническую картину которого определяют, прежде всего, *изменения функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем*. Было предложено выделить самостоятельное заболевание - *радиоволновая болезнь*. Это заболевание, по мнению авторов, может иметь три синдрома по мере усиления тяжести заболевания:

- астенический синдром;

- астено-вегетативный синдром;

- гипоталамический синдром.

Наиболее *ранними* клиническими проявлениями последствий воздействия ЭМ-излучения на человека являются *функциональные нарушения со стороны нервной системы*, проявляющиеся прежде всего в виде вегетативных дисфункций неврастенического и астенического синдрома. Лица, длительное время находившиеся в зоне ЭМ-излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна. Нередко к этим симптомам присоединяются расстройства вегетативных функций. Нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы проявляются, как правило, нейроциркуляторной дистонией: лабильность пульса и артериального давления, наклонность к гипотонии, боли в области сердца и др. Отмечаются также фазовые изменения состава периферической крови (лабильность показателей) с последующим развитием умеренной лейкопении, нейропении, эритроцитопении. Изменения костного мозга носят характер реактивного компенсаторного напряжения регенерации. Обычно эти изменения возникают у лиц по роду своей работы постоянно находившихся под действием ЭМ-излучения с достаточно большой интенсивностью. Работающие с МП и ЭМП, а также население, живущее в зоне действия ЭМП *жалуются на раздражительность, нетерпеливость.* Через 1-3 года у некоторых появляется *чувство внутренней напряженности, суетливость. Нарушаются внимание и память*. Возникают *жалобы на малую эффективность сна и на утомляемость*.

Учитывая важную роль коры больших полушарий и гипоталамуса в осуществлении психических функций человека, можно ожидать, что длительное повторное воздействие предельно допустимых ЭМ-излучения (особенно в дециметровом диапазоне волн) *может повести к психическим расстройствам*.

**Роль модуляции ЭМП в развитии биоэффекта**

В последние годы появились публикации, в которых имеются весьма важные указания о наличии т.н. *резонансных эффектов* при воздействии на биобъекты ЭМП, о роли в биоэффектах некоторых форм модуляции; показано наличие т.н. частотных и амплитудных окон, обладающих высокой биологической активностью на клеточном уровне, а также при воздействии ЭМП на центральную нервную и иммунную системы. Во многих работах указываются на "информационный" механизм биологического действия ЭМП. Опубликованы данные о неадекватных патологических реакциях людей на *модулированные электромагнитные поля.*

Однако, действующие гигиенические нормативы, основанные лишь на регламентации энергетической нагрузки, слагаемой из интенсивности и времени контакта с ЭМП, не позволяют распространить ПДУ на условия воздействия ЭМП со сложными физическими характеристиками, в частности применительно к конкретным режимам модуляции.

**Комбинированное действие ЭМП и других факторов**

Имеющиеся результаты свидетельствуют о возможной модификации биоэффектов ЭМП как тепловой, так и нетепловой интенсивности под влиянием ряда факторов как физической, так и химической природы. Условия комбинированного действия ЭМП и других факторов позволили выявить значительное влияние ЭМП сверхмалых интенсивностей на реакцию организма, а при некоторых сочетаниях может развиться ярко выраженная патологическая реакция

Материал взят ссайта http://www.pole.com.ru/index.htm