

Патогенное действие факторов внешней среды на животный организм

механические факторы
физические факторы
химические факторы
биологические факторы

ПОВРЕЖДАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

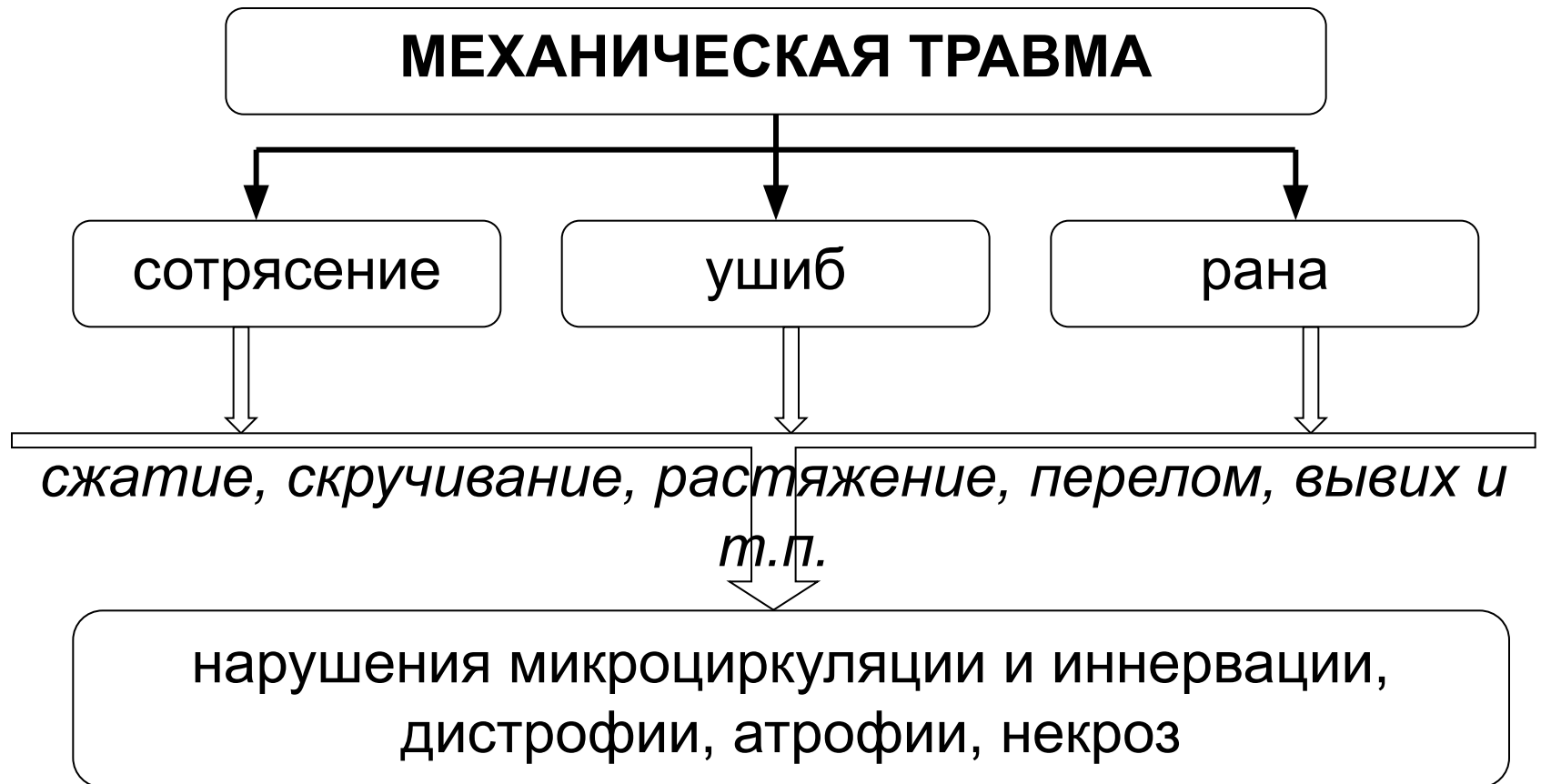
Механические факторы могут оказывать как **местное**, так и **общее повреждающее действие** на организм.

Эффект болезнетворного действия определяется:

- *силой этого действия* (кг/см^2) (растяжение, сдавление)
- *в форме кинетической энергии массы, движущейся с определенной скоростью* ($mV^2/2g$) (удар, падение, пулевое или иное огнестрельное ранение).

Повреждающее действие механических факторов зависит также от состояния надежности, прочности или резистентности повреждаемых структур.

Действие механических факторов на организм



Действие механических факторов на организм

- **сотрясение (*commotio*)** - функциональные расстройства без грубых деструктивных изменений, характеризующиеся нарушением межмолекулярных связей;
- **ушиб (*contusio*)** - разможжение тканей, характеризующееся разрывом сосудов, некрозом, болевой реакцией;
- **рана (*vulnus*)**- нарушение целостности покровных тканей, сосудов, мышц, внутренних органов:
 - **закрытые** (без нарушения целостности наружных покровов),
 - **открытые** (с нарушением целостности наружных покровов).

Действие механических факторов на организм

Общие изменениями в организме при травме

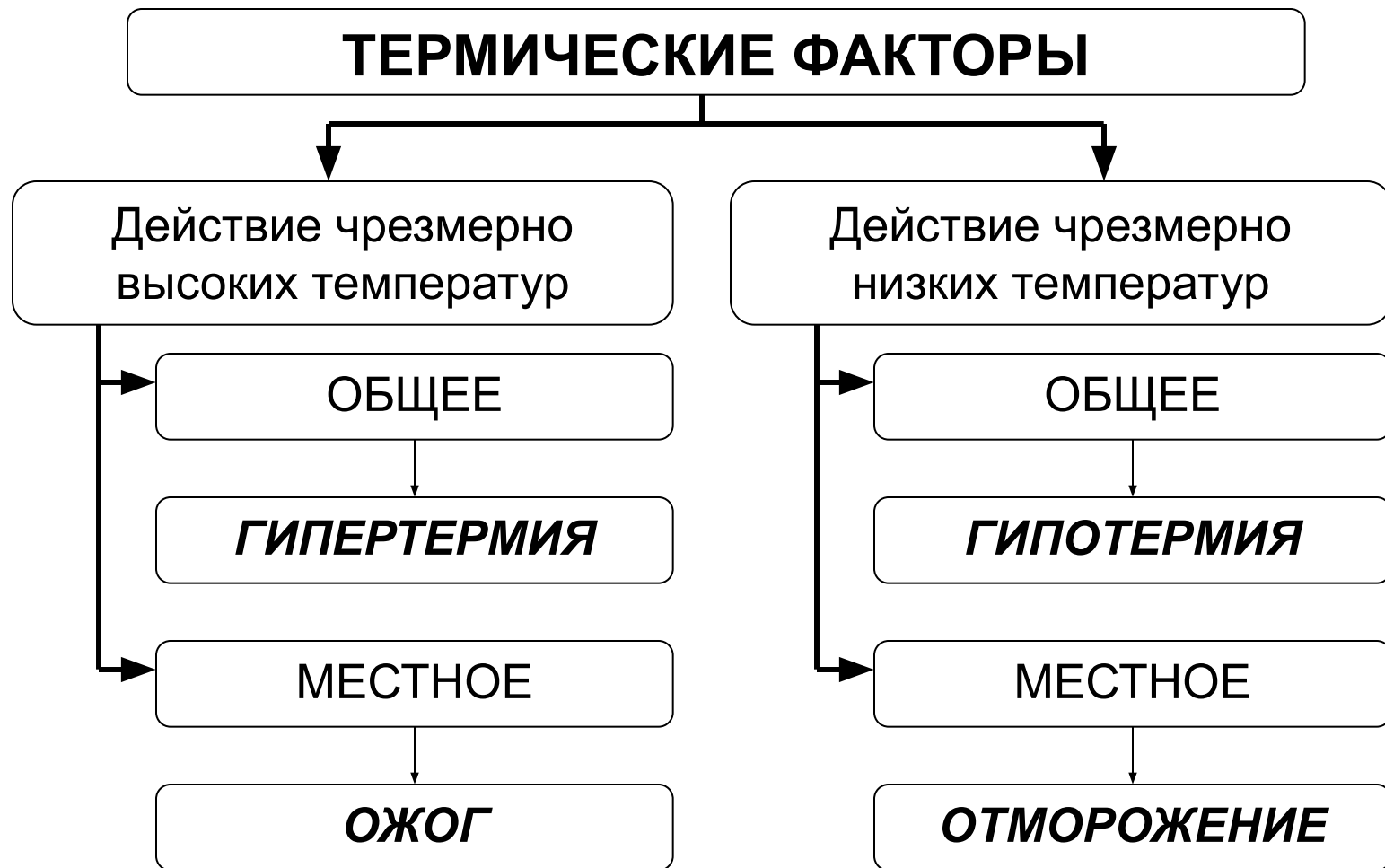
- разрывы сосудов, кровоизлияния в ткани и полости тела;
- образование продуктов распада повреждённых тканей;
- инфицирование повреждённых структур, крови и неповреждённых структур тела;
- возникновение токсических и недоокисленных веществ;
- формирование асептического и септического воспаления;
- избыточная болевая и неболевая афферентация в ЦНС;
- изменения нейро-гуморальной регуляции тканей, органов и систем;
- ограничения или невозможности передвижения организма и т.д;
- травматический шок или краш-синдром (длительного раздавливания).

ПОВРЕЖДАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Блезнетворное воздействие физических факторов.

- это патологическое влияние тепла, холода, действие лучистой энергии, электричества, изменение атмосферного давления.

Действие термических факторов на организм



Действие термических факторов на организм

Гипертермия (*hypertemia*, от лат. *hyper* – много, выше; *thermo* - температура):

- это пассивное повышение температуры тела вследствие внешнего перегревания или при избыточном теплообразовании в самом организме
- типовая форма расстройства теплового обмена, развивающаяся в организме гомойотермных животных и человека в результате резкого увеличения его теплосодержания, не связанного с лихорадкой, что проявляется повышением температуры ядра тела выше нормы и нарушением функций органов и систем

Действие термических факторов на организм

Причины гипертермий

- высокая температура окружающей среды;
- агенты, препятствующие механизмам теплоотдачи организма;
- разобщители процессов окисления и фосфорилирования в митохондриях.

Действие термических факторов на организм

Факторы риска гипертермий

- Значительная влажность и неподвижность воздуха;
- Интенсивная мышечная работа;
- Возраст животных (старые и новорожденные);
- Заболевания (сердечная недостаточность, артериальная гипертензия, гипертиреоз, ожирение и т.д.);
- Скученное содержание животных;
- Ограничение приема воды.

Действие термических факторов на организм

Гипертермия:

основное звено патогенеза

- *значительное снижение теплоотдачи* (чем выше температура внешней среды, тем меньше тепла отдается организмом);
- *стресс-реакция;*
- *обезвоживание и обессоливание организма,* приводящее к набуханию клеток, г.о., в головном мозге;
- *нарушение кровообращения* вследствие сгущения крови при обезвоживании;
- *гипоксия,* приводящая к некробиозу аэробных клеток.

Действие термических факторов на организм

Патогенез гипертермий

■ Стадия компенсации

- *усиление теплоотдачи:*
 - увеличение потоотделения;
 - учащение дыхания;
 - тахикардия;
 - расширение кожных сосудов
- *уменьшение теплопродукции:*
 - снижение уровня обменных процессов и интенсивности мышечной работы

■ Стадия декомпенсации

- *срыв механизмов терморегуляции организма:*
 - спазм кожных сосудов;
 - мышечная дрожь;
 - резкое усиление потребления кислорода;
- *нерегулируемый подъем температуры тела, зависимость температуры тела от температуры окружающей среды*

■ Стадия комы

- *потеря сознания, появление периодического дыхания, резкое замедление сердечной деятельности, потеря рефлексов*

Действие термических факторов на организм

Последствия гипертермий:

нозологические формы тепловых поражений

- тепловой удар, обморок, судороги;
- тепловое истощение вследствие уменьшения содержания солей в организме;
- тепловой отек.

Действие термических факторов на организм

Ожог – местное повреждение тканей, возникающее при повышении их температуры до 45-50°C и выше.

Этиология

Ожоги вызываются любыми агентами, выделяющими тепло:

- пламя, огонь;
- солнечные лучи;
- инсоляционные лампы;
- раскаленный или расплавленный металл;
- электрический ток и т.п.

Ожог паром или горячими жидкостями – это *обваривание*.

Местные (тканевые) признаки ожога:

ожог первой степени: эритема - повреждение эпидермиса, артериальная гиперемия, болезненность, воспалительная реакция.

ожог второй степени: экссудативный тип воспаления - пузыри, наполнение серозной жидкостью.

ожог третьей степени: некроз кожи, язвы.

ожог четвертой степени: некроз за границами кожи, обугливание.

Обширные ожоги (более 15% поверхности тела) нарушают общее состояние организма => *ожоговая болезнь*.

Действие термических факторов на организм

Патогенез ожоговой болезни

- *раздражение болевых рецепторов* => рефлекторная гипертензия, сменяющаяся падением артериального давления, одышка, рвота, судороги;
- *нарушение рефлекторной регуляции кровообращения* => сгущение крови, уменьшение мочеотделения, скопление крови в органах брюшной полости (явления ожогового шока).

Теории, объясняющие гибель организма при ожоговой болезни

- *нервно-рефлекторная теория*: перераздражение нервных окончаний поврежденной ткани вызывает запредельное торможение высших нервных центров;
- *гематогенная теория*: продукты гемолиза эритроцитов, гибели лейкоцитов токсически влияют на организм;
- *интоксикационная теория*: токсические продукты, образующиеся в процессе распада тканей (г.о., белки), нарушают функции жизненно важных органов.

Действие термических факторов на организм

Гипотермия (*hypertemia*, от лат. *hyper* – много, выше; *termo* - температура):

- это понижение температуры тела вследствие нарушения теплового баланса (теплоотдача превышает теплопродукцию);
- типовая форма расстройства теплового обмена, развивающаяся в организме гомойотермных животных и человека в результате значительного уменьшения его теплосодержания, что проявляется снижением температуры ядра тела ниже нормы и нарушением функций органов и систем.

Действие термических факторов на организм

Причины гипотермий

- низкая температура окружающей среды;
- обширные параличи мышц и уменьшение их массы;
- нарушение обмена веществ;
- снижение экзотермических процессов метаболизма;
- крайняя степень истощения организма.

Действие термических факторов на организм

Факторы риска переохлаждения

- повышенная влажность, увеличение скорости движения воздуха;
- снижение резистентности организма;
- острые кровопотери;
- гиподинамия;
- зимняя спячка;
- шоковые состояния;
- поражение ЦНС;
- наркоз.

Действие термических факторов на организм

Классификация гипотермических состояний

- *Первичные (спонтанные) гипотермии* – развиваются в результате нарушения функции гипоталамических центров терморегуляции (энцефалопатии, врожденное недоразвитие мозолистого тела);
- *Вторичные (экцидентальные) гипотермии* – возникают в результате резкого увеличения теплоотдачи, не компенсированного ростом теплопродукции (развиваются при попадании в холодную воду, иногда на воздухе, при даче наркоза).

Действие термических факторов на организм

Патогенез гипотермий

- **Стадия компенсации** (*нормоксический период* – характеризуется продолжением самостоятельного легочного дыхания)
 - *повышение теплопродукции:*
 - усиленная мышечная деятельность (дрожь, озноб);
 - усиление обменных процессов;
 - *снижение теплоотдачи:*
 - спазм сосудов кожи;
 - урежение дыхания;
 - брадикардия;
 - уменьшение потоотделения.

 - **Стадия декомпенсации** (*собственно гипотермия* – характеризуется перенапряжением и истощением механизмов терморегуляции)
 - расширение сосудов кожи;
 - тахикардия;
 - тахипноэ.
- Данная фаза включает три стадии:
- адинамическую (снижается потребление кислорода, теплопродукция, двигательная активность);
 - супорозную (сонливость, затрудненность движений);
 - судорожную (брадикардия, аритмия, нарушения микроциркуляции, судороги).
- **Стадия комы** (*аноксический период - состояние «холодного наркоза»*)
 - падение артериального давления;
 - периодическое дыхание;
 - резкое снижение уровня обменных процессов.

Действие термических факторов на организм

Последствия гипотермий

- Благоприятные:
 - закаливание организма;
 - повышение резистентности организма;
- Неблагоприятные:
 - простудные заболевания;
 - снижение резистентности организма.

Действие ультрафиолетовых лучей на организм

Ультрафиолетовое излучение – это невоспринимаемая глазом коротковолновая часть солнечного спектра, обладающая электромагнитным характером и фотохимической активностью.

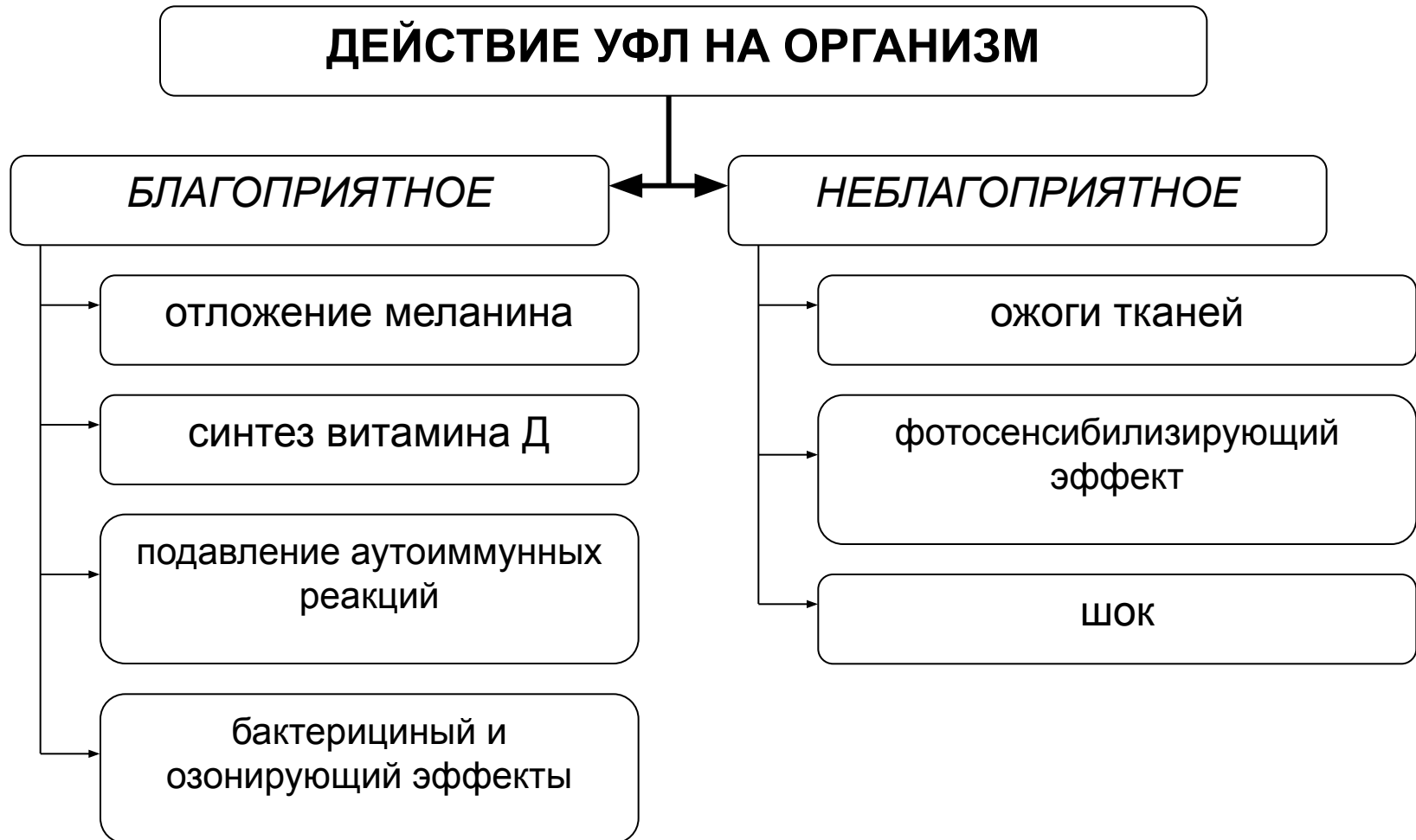
Ультрафиолетовый диапазон спектра, который доходит до земной поверхности, условно делят по длине волны на:

- **дальний (400 – 315 нм)** – *лучи УФ – А* – слабовыраженное биологическое действие;
- **средний (315 – 280 нм)** – *лучи УФ – В* – выраженное десенсибилизирующее, противовоспалительное, болеутоляющее действие, воздействие на фосфорно-кальциевый обмен;
- **ближний (280 – 100 нм)** – *лучи УФ – С* – бактерицидное действие, коагуляция белка.

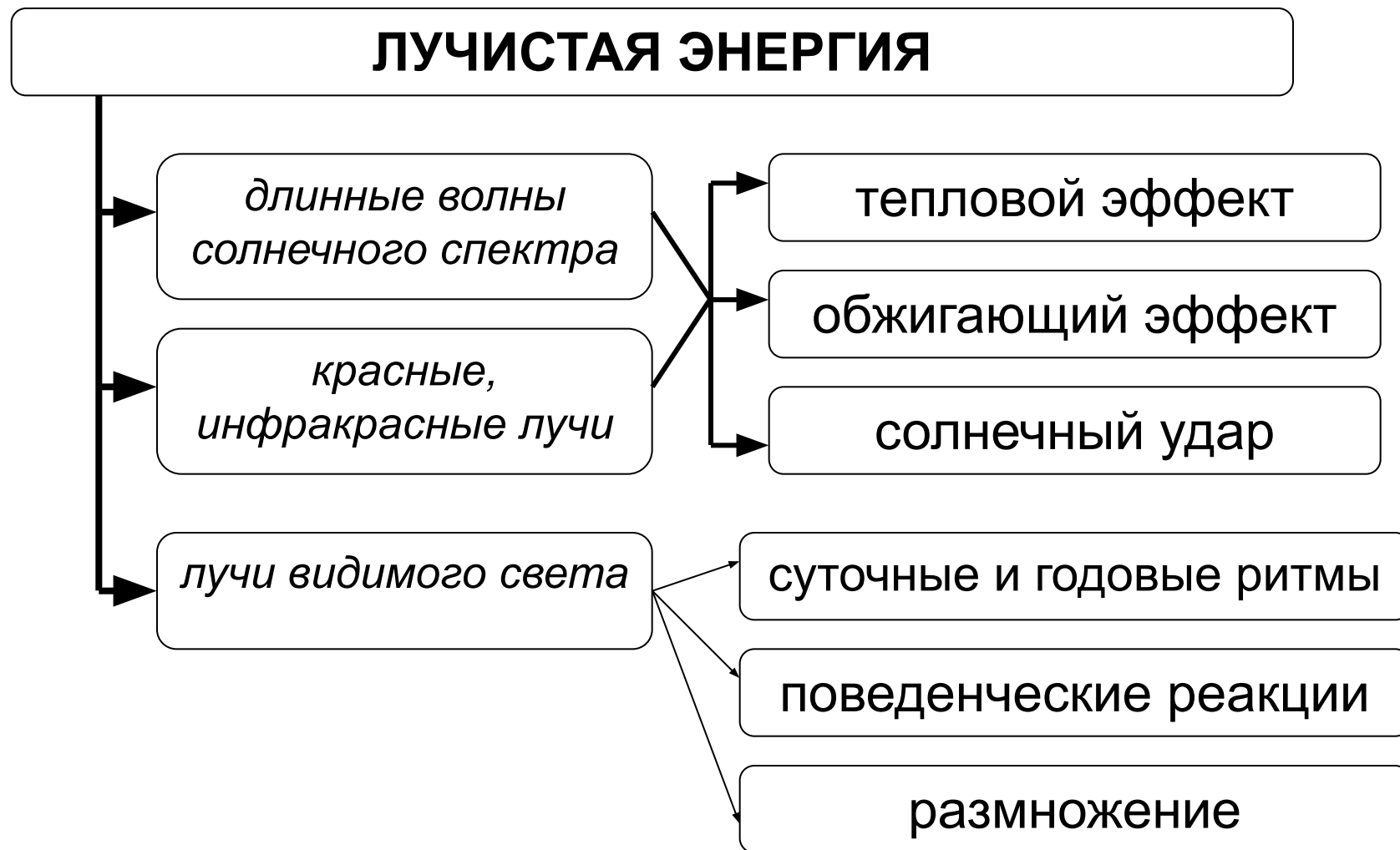
Действие каждого УФ-диапазона на организм различно:

чем меньше длина волны, тем глубже она проникает через кожные покровы. Этим законом и определяется положительное или негативное влияние ультрафиолетового излучения на организм.

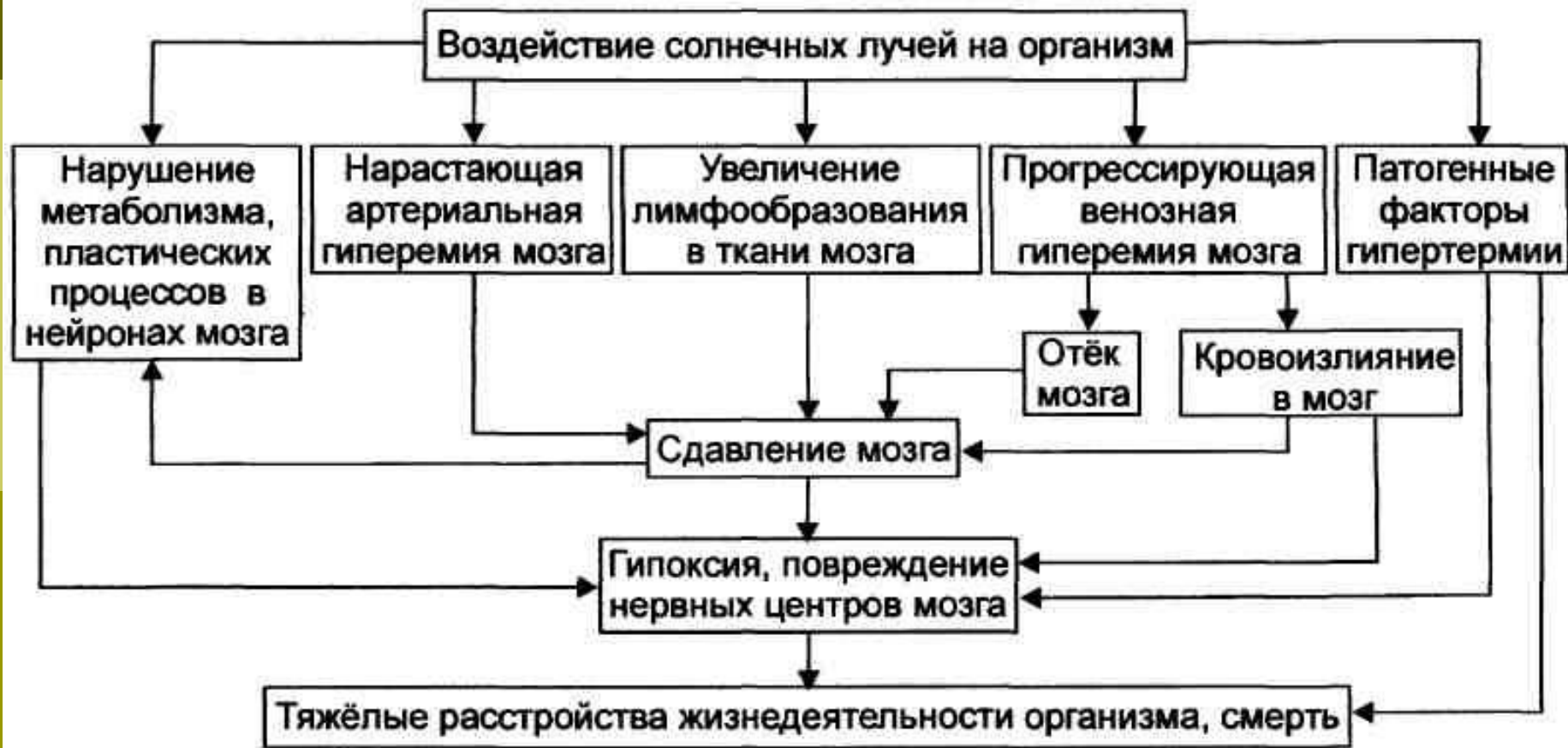
Действие ультрафиолетовых лучей на организм



Действие длинных волн солнечного спектра, красных и инфракрасных лучей, лучей видимого света на организм



Действие длинных волн солнечного спектра, красных и инфракрасных лучей, лучей видимого света на организм



Действие лучей лазера на организм

Лазерное излучение – это электромагнитное излучение, которое характеризуется строгой направленностью, высокой интенсивностью излучаемой энергии.

Лазерное излучение нашло широкое применение в медицине: лазерная хирургия, фотокоагуляция и деструкция, физиотерапия.

Максимальное поглощение лазерной энергии производится пигментными клетками, отсюда – частое поражение глаз и кожи. Помимо этого, лазерное излучение оказывает системное действие - на нервную систему.

ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ЛУЧЕЙ ЛАЗЕРА

ТЕРМИЧЕСКИЙ

коагуляция белка

тромбоз сосудов

разрушение тканей

УДАРНЫЙ

*тепловое расширение,
механическая травма*

РЕЗОНАНСНЫЙ

*резкое увеличение
амплитуды колебаний*

запрограммированное разрушение отдельных
участков биомолекул

ЭЛЕКТРОСТРИКЦИЯ

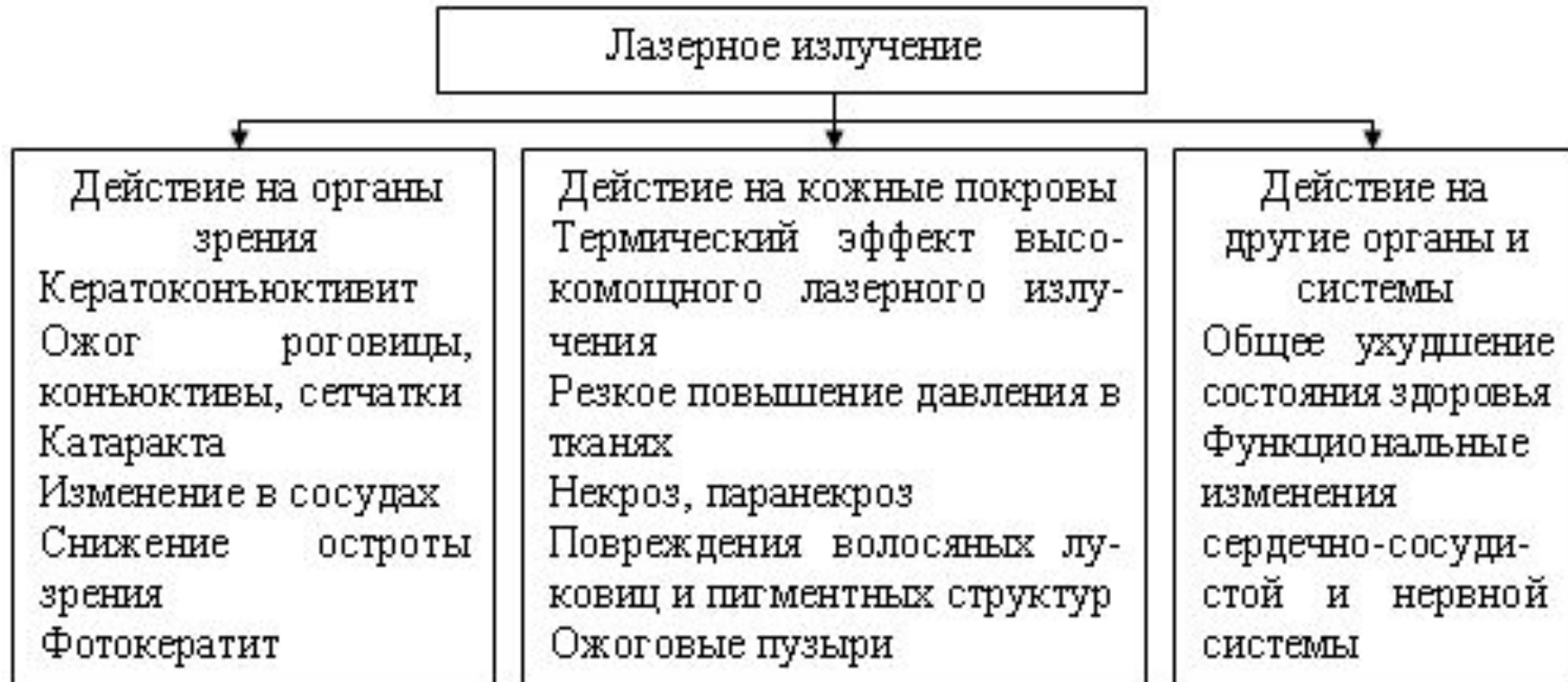
ионизация молекул

СТИМУЛИРУЮЩИЙ

*положительное влияние
на различные функции
животных*

активация защитно-приспособительных,
регенеративно-восстановительных процессов,
повышение общей резистентности организма

Патогенное действие лучей лазера на организм



Влияние радиации на организм

Радиоактивность - самопроизвольное превращение неустойчивых атомных ядер в ядра другого типа, сопровождающееся испусканием частиц или гамма-квантов.

Радиоактивность:

1. альфа-распад;
2. бета-распад;
3. спонтанное деление ядер;
4. протонная радиоактивность.

Влияние радиации на организм

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ

ионизация нейтральных молекул

появление свободных радикалов

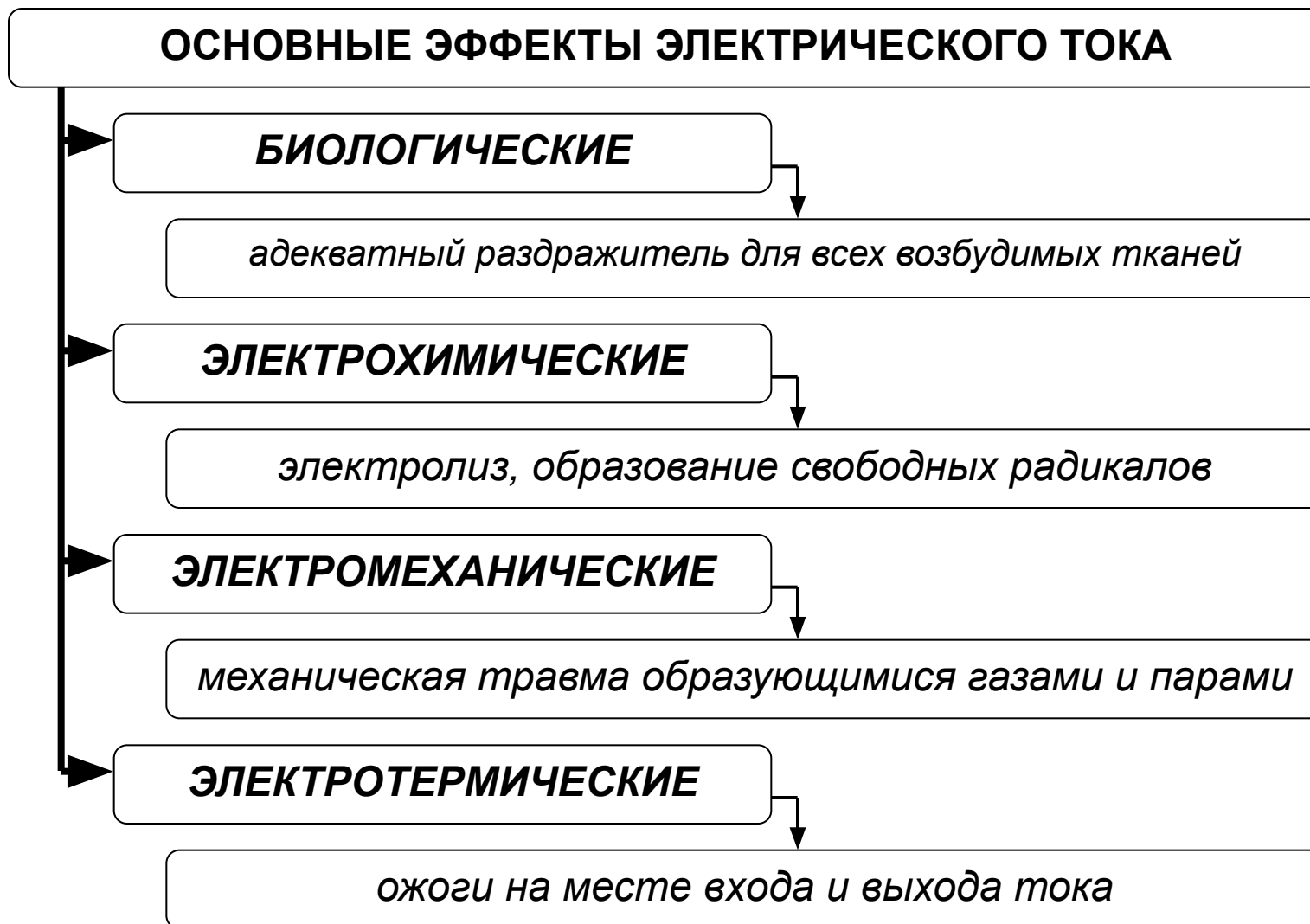
перекисное окисление липидов клеточных мембран

лучевые поражения

канцерогенное влияние

снижение резистентности организма,
аутоиммунные реакции

Действие электрической энергии на организм



ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ
ФАКТОРЫ

Электрический ток, природное электричество

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ
ФАКТОРЫ
1-го ПОРЯДКА

Первичные повреждения

Термическое
действие

Электролиз

Раздражение нервных
рецепторов

Действие на
нервные волокна

2-го ПОРЯДКА

Некролиз,
некроз тканей

Нарушение обмена
веществ и функций

Расстройство
функций ЦНС

Тетанус мышц на
пути тока

3-го ПОРЯДКА

Знаки тока,
ожоги

Фибрилляция
желудочков,
повреждение
костей

Асфиксия при
тетанусе
дыхательных
мышц

Болевые
ощущения

Торможение
диуреза

Расстройство
дыхания

Сосудистые
нарушения

Смерть от
остановки
сердца

Остановка

Учащение

Гипотония,
шок

Спазм сосудов
(ишемия),
гипертония

ГИПОБАРИЯ

патогенетические факторы

недостаток кислорода
в воздухе

ГИПОКСИЯ

ГИПОКСЕМИЯ

синдром декомпрессии
(расширение газов в сосудах)

ГАЗОВАЯ ЭМБОЛИЯ

КРОВОТЕЧЕНИЯ

НАРУШЕНИЯ
МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ

компенсаторные реакции

выброс крови из депо

гиперволемия

одышка, тахикардия

гипертрофия миокарда

декомпенсаторные
реакции

газовый алкалоз

гипокапния

остановка дыхания

ГИПЕРБАРИЯ

патогенетические факторы

СИНДРОМ КОМПРЕССИИ

повышение парциального давления газов

гиперемия сосудов, их разрыв

брадикардия, брадипноэ

СИНДРОМ САТУРАЦИИ

повышение растворимости газов в крови

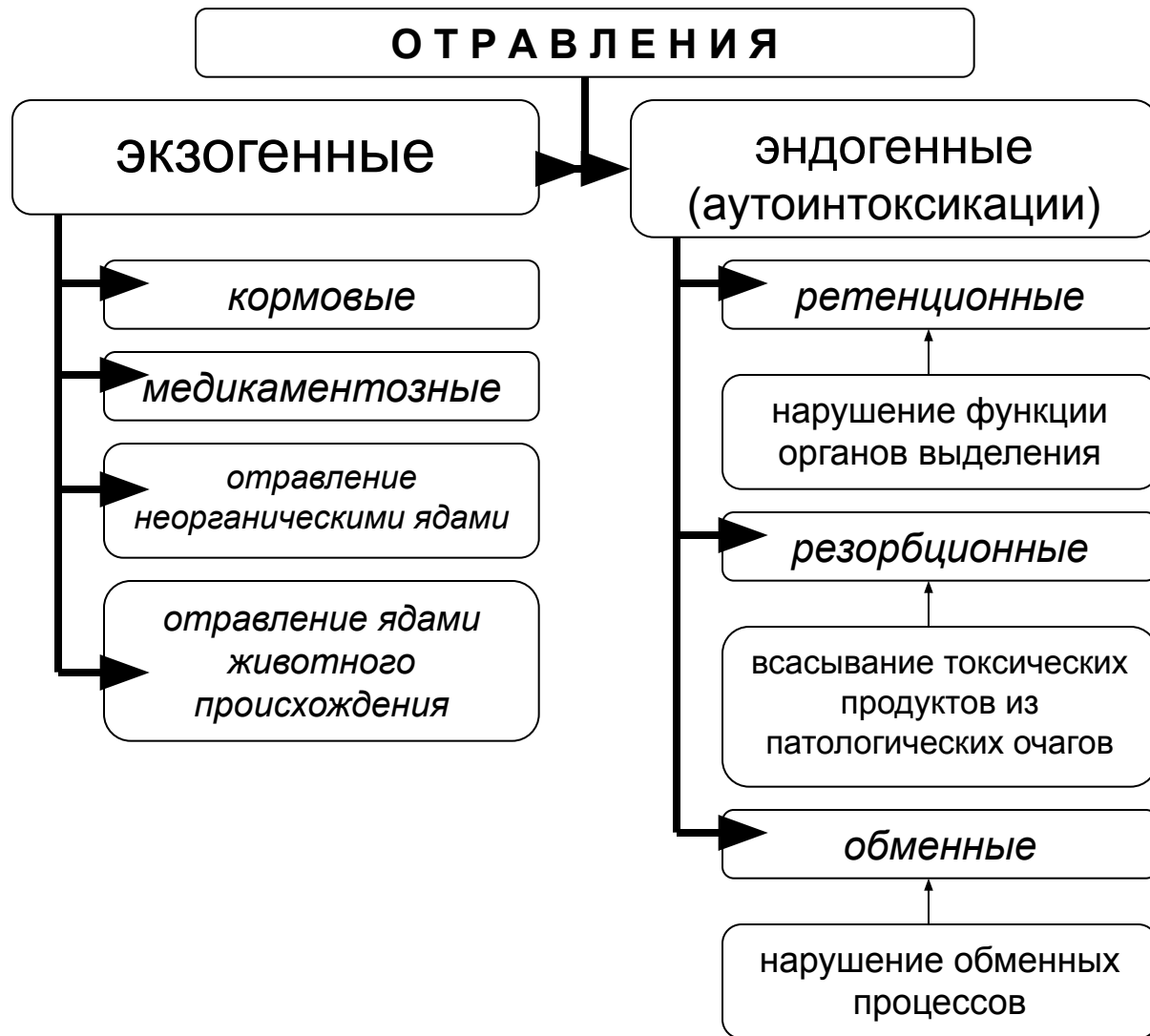
накопление азота, его наркотический и токсический эффекты на организм

СИНДРОМ ДЕСАТУРАЦИИ И ДЕКОМПРЕССИИ

образование и расширение пузырьков газа в крови

газовая эмболия, нарушения микроциркуляции

Действие химических факторов на организм



Общий патогенез отравлений

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ХИМИЧЕСКИХ ЯДОВ

блокирование ферментных систем

раздражение хеморецепторов

патологическая импульсация в ЦНС

изменение функциональной активности органов-мишеней

привыкание к яду

повышение чувствительности к повторному попаданию яда (идиосинкразия)