СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

План

1. Динамическое состояние организма животных
2. Процесс адаптации организма
3. Защитные механизмы организма

- Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него. Связь организма со средой является непрерывной, нерасторжимой и взаимной. Каждый организм для поддержания своего существования (жизнедеятельности) потребляет из окружающей среды энергию и пластические материалы, несущие информацию о внешней среде и являющиеся строительными материалами для организма (процессы ассимиляции), и выделяет деструктированные продукты метаболизма и теплоту (процессы диссимиляции).

- Организм зависит от среды, прежде всего, в силу его запросов, а также факторов, влияющих на метаболизм. В соответствии с принципом единства организма и внешней среды живой организм представляет собой саморегулирующуюся систему, тесно связанную со своим окружением посредством процесса обмена веществом, энергией и информацией. Эта концепция получила развитие в теории жизнедеятельности организмов и нашла свое подтверждение как в математическом моделировании в биологии , так и в учении о гомеостазе.

• В понятие «гомеостаз» включается не только известное постоянство различных физиологических констант организма, но и динамика адаптации и координации физиологических процессов, обеспечивающих единство организма не только в норме, но и в изменяющихся условиях среды. Под **гомеостазом** понимается относительное динамическое (изменяющееся в строго очерченных границах) постоянство внутренней среды (крови, лимфы, внеклеточной жидкости) и устойчивость (стабильность) основных физиологических функций организма (кровообращения, дыхания, пищеварения, терморегуляции, обмена веществ).

• Здоровый организм обеспечивает оптимальность функционирования своих систем при изменении окружающих условий, поэтому под **нормальным состоянием** целесообразно понимать не столько нахождение определенных показателей в заданных пределах значений, соответствующих среднестатистическим нормам, сколько сохранение способности так регулировать свои параметры, чтобы обеспечивать уравновешивание со средой в различных ситуациях. Особенно важно такое свойство саморегуляторных приспособлений, как опережающая мобилизация тех нервных импульсаций, которые возникают в рецепторе приспособительного эффекта, в результате чего обмен веществ заранее принимает специфический характер, например, при изменении сезонных климатических и пищевых условий.

Состояние здоровья организма динамично, оно постоянно варьирует в зависимости от изменения факторов внешней среды. В связи с этим «здоровье» можно определить не как качество, а как процесс. Сформировавшееся в процессе эволюции состояние внутренней устойчивости позволяет организму приспосабливаться к условиям окружающей среды, реагируя на неблагоприятные и вредные условия перестройкой и переходом на новый гомеостатический уровень, активизируя работу одних и затормаживая работу других систем организма.

• Понятие «здоровье» в физиологическом смысле обычно отождествляется с понятием «нормы» как меры жизнедеятельности организма в данных конкретных условиях и как конкретное специфическое состояние означает **отсутствие существенных отклонений от нормы** основных жизненно важных показателей, обеспечивающих выживание и развитие вида.

Определенная специализация в ходе интенсификации скотоводства предусматривает выделение нескольких уровней динамического состояния организма. Для **молочного скотоводства** можно выделить следующие уровни:

1) минимальный - экстенсивное содержание аборигенных пород с минимальным уровнем молочной продуктивности, с высокими адаптивными способностями как взрослых особей, так и молодняка и устойчивости к воздействию региональных сочетаний экосистемных факторов;

2) большинства-полуинтенсивное содержание улучшенных пород с более высокой молочной продуктивностью, требующее антропогенного обеспечения защиты животных от экстремального воздействия факторов внешней среды и поддержания в животноводческих помещениях относительно нормированных условий содержания и кормления взрослых особей и молодняка;

3) идеальный - интенсивное содержание высокопродуктивных молочных коров с высоким уровнем защиты животных от неблагоприятного воздействия факторов внешней среды и обеспечением оптимальных условий содержания и кормления по специальным рационам с высокими затратами на профилактику и лечение болезней коров и телят;

4) специальный - отдельные особи с высочайшей молочной продуктивностью по породе (рекордистки), с высоким уровнем антропогенного обеспечения, специальным уходом, точно сбалансированным рационом кормления.

• Важными факторами интенсификации скотоводства являются социальные (сложившаяся потребность в продукции животноводства, образ жизни населения) и экономическая эффективность. Вместе эти факторы определяют целесообразность уровня интенсивности ведения животноводства и существенным образом обуславливают деятельность адаптационных механизмов организма.

- Процесс адаптации организма завершается определенным исходом. При **небольшой силе** или кратковременности действия фактора организм может сохранить удовлетворительную адаптацию, свою оптимальную настройку.
- При действии **сильного фактора** или большой продолжительности его воздействия возникает напряжение регуляторных систем, приводящее к мобилизации защитных приспособлений, которые, включаясь в определенной последовательности и нередко опережая развитие патологического процесса, обеспечивают необходимый конечный эффект. Обязательной стадией адаптации является состояние стресса.
- Действие факторов **чрезвычайной силы**, особенно продолжительное, вызывает перенапряжение систем регуляции и срыв адаптации с неадекватным изменением уровня функционирования организма вплоть до появления патологических синдромов, заболеваний и даже гибели организма.

• В природе баланс энергии у животных почти всегда напряжен, даже незначительная экономия энергии может оказаться решающим фактором в борьбе за существование, в процессе утверждения вида в новой или изменившейся среде обитания. Пусковым механизмом адаптации является энергетический механизм. Именно недостаток энергии определяет дальнейшую цепь информационных, метаболических и структурных сдвигов.

• Исходом адаптивного поведения биосистемы (организма) может быть:

- 1) состояние удовлетворительной адаптации;
- 2) состояние полной или частичной адаптации (пограничные состояния);
- 3) состояние напряжения регуляторных механизмов - кратковременная или неустойчивая адаптация;
- 4) состояние неудовлетворительной адаптации;
- 5) состояние истощения (астенизации) и повреждения адаптационных механизмов (срыв адаптации).

В качестве ключевых моментов, определяющих состояние организма, выделяются **питание, гигиена и закалка**, причем гигиена в данном случае рассматривается как «освобождение от материи, энергии, информации, выделяющихся в процессах катаболизма (распада)».

Проявление защитных реакций и морфолого-физиологические особенности животных связаны с органами и клетками системы **иммунитета**. Исходя из этого защитные механизмы организма можно разделить на :

- конституциональный иммунитет и морфолого-физиологические факторы защиты-первая линия обороны;

- клеточные и гуморальные механизмы неспецифической резистентности-вторая линия обороны;

- специфический иммунитет-третья линия защиты организма.

Скорость изменения условий жизни животных должна соответствовать возможностям организма, который с той же скоростью может перестроиться, адаптироваться к новым условиям, и если этого соответствия нет, то начинаются деструктивные изменения организма. Совместными исследованиями в биологии и медицине (в том числе космической) было доказано, что организм нуждается в двигательной активности, которая подчинена суточному биоритму, в определенной дозе и дефицит движения может быть пополнен только движением. Движение всегда было необходимым фактором существования организма, к которому адаптировались все его системы и органы.

Гипокинезия — может рассматриваться как экстремальный фактор, приводящий к резкому ослаблению всей жизнедеятельности организма, развитию состояния патологической дезактивации и астении.

В условиях **гипокинезии** для бычков 9-месячного возраста характерно большое развитие подкожных магистралей, что указывает на затруднение оттока крови по глубоким венам, ухудшается кровоснабжение в костях пальцев. Начиная с 12 месяцев в мышцах снижается уровень фосфолипидов, гликогена, нуклеиновых кислот (ДНК, РНК) и суммарного белка. К 14-месячному возрасту происходит задержка роста и развития трубчатых костей, а в последующем ускоряется старение их структурных элементов с проявлением деструктивных процессов, вплоть до замещения соединительной тканью. К 18-му месяцу начинаются стадии деструктивно-дистрофического процесса: локальный лизис миофибрилл и заместительной пролиферации соединительной ткани, увеличение количества внутримускульного запасного жира. Возникает также белково-жировой гепатоз и абсцессы, что снижает качество мяса. В условиях гипокинезии идет перестройка компактного вещества костей, т.е. наблюдается процесс перехода компенсаторно-приспособительных реакций костной ткани в патологическое состоянии, ведущее к развитию остеопороза,

Конституциональный иммунитет обусловлен не иммунологическими факторами, а механизмами генетической природы, когда условия организма животного являются неподходящими или не обеспечивают полноценной жизнедеятельности патогенного агента и болезнь не развивается. Эта система наследственных механизмов отражает генетическое постоянство животных на видовом, филогенетическом уровне. В этом случае принято говорить о **естественной резистентности**. Конституциональные механизмы составляют основу различной восприимчивости видов животных к определенным инфекциям, в том числе генетической устойчивости пород, линий…

(сибирской язвой и брадзотом не болеют алжирские овцы, болезнью Марека-отдельные породы и линии птиц).

Физиологические факторы защиты животного имеют громадное значение в процессах защиты организма против вредных действий внешней среды. Первым барьером на пути воздействия неблагоприятных факторов внешней среды являются своеобразные защитные оболочки. Для высокоорганизованных животных этим барьером являются **кожа, слизистые оболочки дыхательных и пищеварительных трактов**. А также слизистые глаз и мочеполовой системы. Различные жидкости организма животных : слюна, секреты половых органов, сальные секреты, желудочный сок, секрет поджелудочной железы, лизоцим могут оказаться активными в отношении ряда болезнетворных микроорганизмов. В защитных реакциях организма принимают участие два гормона : кортизон и соматотропный гормон.

После преодоления патогенным агентом наружных покровов организма в защиту вступают *неспецифические факторы резистентности* : **воспаление, фагоцитоз и некоторые гуморальные факторы защиты.**

- **Воспаление**-важнейшая приспособительная реакция, направленная на ограничение действия повреждающих факторов.
- **Фагоцитоз**-процесс активного поглощения клетками организма попадающих в него патогенных живых или убитых микробов и других чужеродных частиц с последующим перевариванием при помощи внутриклеточных ферментов.

• К **гуморальным факторам неспецифической защиты** организма относятся : нормальные (естественные) антитела (глобулины), лизоцим, пропердин (сывороточный белок), бета-лизины (белки сыворотки крови, обладающие способностью лизировать некоторые бактерии), ингибиторы вирусов в сыворотке крови, бактерицидная активность сыворотки крови и ряд других веществ, постоянно присутствующих в организме. Система комплемента – многокомпонентная система белков сыворотки крови и других жидкостей организма – играет важную роль в поддержании иммунного гомеостаза.

• В случае массивного поражения или высокой патогенности повреждающих агентов в защиту вступает *специфический иммунитет*. Развитие специфических иммунных реакций требует взаимодействия разных клеток, и прежде всего **Т- и В-лимфоцитов**, которые способны распознавать специфичность антигенов. Все лимфоциты (состоят из ядра и цитоплазмы) происходят от гемопоэтической стволовой клетки и вначале развиваются в костном мозге. Различают следующие основные популяции лимфоцитов, получивших свои названия от органа, где происходит их созревание:

• Т-лимфоциты, или тимусзависимые созревают в вилочковой железе-тимусе;

• В-лимфоциты, или бурсозависимые созревают у птиц в фабрициевой сумке (бурсе), а у млекопитающих в костном мозге или в других лимфоидных органах, в частности пейеровых бляшках.

- Специфический гуморальный иммунитет обусловлен секрецией В-лимфоцитами и плазматическими клетками специфичных для антигена молекул, называемых антителами. Антитела (иммуноглобулины)- это группа гликопротеинов, циркулирующие как в плазме крови, так и в тканевых жидкостях, а также фиксирующиеся на мембранах клеток. Они образуют комплексы с чужеродными антигенами-агглютинаты.

- Антитела способны:

1) Образовывать растворимые и нерастворимые комплексы с антигеном;
2) Опсонизировать крупные объекты, адсорбируясь своими Fab-фрагментами на поверхности этих объектов;
3) Через Fc рецепторы адсорбироватъся на мембранах некоторых клеток и армироватъ их;
4) Активировать комплемент по классическому пути.

- Такие свойства иммуноглобулинов позволяют клеткам врожденного неспецифического иммунитета выполнять свои защитные функции более прицельно и эффективно, используя антитела.