



# Нарушение жирового (липидного обмена).



# Этиология и клинические формы нарушения жирового обмена.

Расстройства жирового обмена в организме животных чаще проявляются при нарушениях белково-углеводного обмена, высоком содержании в рационе жира (жмых, рыбная и мясная мука, боенские отходы) и кетогенных аминокислот (лейцин, аланин, тирозин, изолейцин, фенилаланин), при недостатке углеводов, продолжительном скармливании загнившего, плесневелого сена, недоброкачественного силоса и сенажа, содержащих масляную кислоту и действующих кетогенное. Нарушения липидного обмена могут быть вызваны заболеваниями поджелудочной железы и печени (панкреатит, диабет, гепатоз, ожирение печени, затруднения оттока в двенадцатиперстный отдел тонкой кишки панкреатического сока, желчи), усилением перистальтики кишечника, гнилостными процессами в рубце.

## **В клинической практике при нарушении липидного обмена диагностируют следующие изменения:**

**Гиперлипемия** — увеличение в крови количества общих липидов. Она может быть физиологической (алиментарная гиперлипемия), а также при механической и перенхиматозной желтухах, гепатитах, диабете, липоидном нефрозе.

**Гиперхолестеринемия** — увеличение содержания холестерина в крови; наблюдают при менингитах, диабете, липоидном нефрозе, атеросклерозе.

**Гипохолестеринемия** — снижение уровня холестерина в крови, что отмечают при острой атрофии печени; служит плохим прогностическим признаком.

**Гиперлипопротеинемия (гиперлипидемия)** — повышенное содержание в крови липидно-белковых комплексов.

**Жировая инфильтрация** — длительное повышение содержания жира в тканях (за исключением жировой). Диффузная жировая инфильтрация печени обычно сочетается с углеводной и зернистой дистрофией; ее чаще наблюдают у коров при первичном кетозе на почве нарушения белково-углеводного и жирового обмена.



**Ожирение** — повышенное отложение триглицеридов в подкожной клетчатке и других тканях организма. Ожирение чаще обусловлено избыточным кормлением, превышающим энергетические расходы организма (экзогенная, или алиментарная, причина), а также нарушениями функции гипоталамуса, гипофиза, щитовидной, поджелудочной и половых желез (эндогенные причины). К факторам, способствующим ожирению, относят недостаток кислорода и гиподинамию, содержание животных в темных помещениях, расстройства нейроэндокринной системы и др. У сухостойных коров ожирение предрасполагает к развитию кетоза. В связи с этим нарушения липидного обмена нередко сопровождаются гиперкетонемией.

**Гиперкетонемия** — избыточное накопление кетоновых тел в крови; возникает при кетозах, сахарном диабете и других заболеваниях, связанных с глубоким нарушением белково-углеводно-жирового обмена.

**Гипокетонемия** — пониженное содержание кетоновых тел в крови по сравнению с нормой; возникает на почве недостаточного окисления высших жирных кислот в печени при тяжелых ее поражениях. К уменьшению уровня кетоновых тел в крови приводят недостаток пиридоксина (витамина В<sub>6</sub>), активирующего окисление жирных кислот; избыток токоферола (витамина Е), тормозящего этот процесс, и т. д. Гипокетонемия у животных встречается редко.

# Диагностика:

Должна быть комплексной.

При сборе анамнеза уточняют состав рациона (наличие кормов, действующих кетогенно, углеводов и т. д.), не усилена ли перистальтика кишечника (диарея), нет ли болезней печени, поджелудочной железы, преджелудков с преобладанием гниения содержимого; не изменен ли цвет кала (глинистый с неприятным запахом).

Количество сырого жира в кормах определяют методами Сокслета, Н. Д. Прянишникова и С. М. Тельнова или по таблицам. Важно определить содержание в рационе углеводов, сахаро-протеиновое отношение, количество аминокислот, действующих кетогенно, и т. д.

Нарушения липидного обмена диагностируют, определяя содержание кетоновых тел в крови йодометрическим методом по Энгфельду в модификации С. М. Лейтеса и А. И. Одиновой, в моче и молоке — пробами Лестраде или Розера. Нарушения обмена липидов в организме сопровождаются высоким содержанием кетоновых тел в крови (гиперкетонемия), в моче (кетонурия), в молоке (кетанолактия), снижением уровня сахара в крови, развитием ацидоза. Содержание общих липидов в сыворотке крови определяют по методу Баумана, общего холестерина — по Ильку или Златкис — Зака.

Ценные сведения о нарушении переваривания жира в кишечнике можно получить, исследуя кал. На предметное стекло помещают небольшой комочек свежего кала, смешивают его со спиртово-уксусным раствором судана-Ш, размазывают тонким слоем и рассматривают под микроскопом. Обнаружение в кале большого количества капель жира (стеатория) или продуктов его обмена, окрашенных в оранжево-красный цвет, служит показателем плохого переваривания жира в кишечнике.

# Клинический метод диагностики:

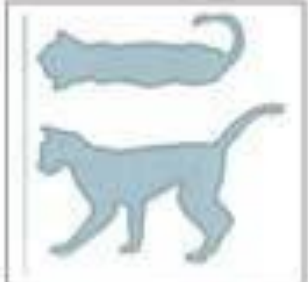

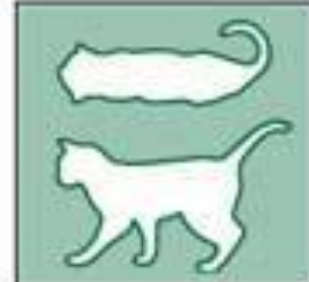


Основан на выявлении синдромов нарушения липидного обмена. Синдром ожирения характеризуется округленностью форм тела вследствие отложения жира в подкожной клетчатке. Все костные выступы (ребра, остистые отростки, маклоки) сглажены толстым слоем жира.

Ожирение диагностируют преимущественно такими методами, как осмотром и пальпацией. Наиболее целесообразно применять эти приёмы к области грудной клетки. При недостаточной упитанности рёбра хорошо видны, а когда их нащупать сложно – это признак превышения массы тела. В случае, если рёбра вообще не удаётся обнаружить пальпацией, с уверенностью диагностируют ожирение. Идеально считают упитанность животного, у которого рёбра не видны, но их можно прощупать под коже, и они не покрыты толстым слоем жира.

Животные неповоротливы, малоподвижны, вялы, лактация уменьшена. Сердечный толчок ослаблен, тоны сердца глухие, пульс учащен. Теплообмен нарушен: отмечают гипертермию; гипергидроз. У ожиревших самцов снижается половая активность, а у ожиревших самок — оплодотворяемость. Продуктивность и работоспособность снижены.



## Обзор физической формы (схематично)

недостаток веса	нижняя граница нормы	идеальный вес	избыток веса	ожирение
				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ребра, грудно-реберные суставы и кости таза выступают и хорошо видны у гладкошерстных пород.</li> <li>• Выраженная потеря мускульной массы.</li> <li>• На грудной клетке не прощупывается жировой слой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ребра, грудно-реберные суставы и кости таза видны.</li> <li>• Талия хорошо различима.</li> <li>• На грудной клетке прощупывается тонкий жировой слой.</li> <li>• На животе почти нет жира</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеет хорошие пропорции.</li> <li>• Ребра, грудно-реберные суставы и кости таза не видны, но легко прощупываются.</li> <li>• Талия различима.</li> <li>• На грудной клетке прощупывается тонкий жировой слой.</li> <li>• На животе имеется немного жира.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ребра и позвоночник прощупываются с большим трудом.</li> <li>• Талия почти не различима.</li> <li>• На грудной клетке, спине и животе прощупывается жировой слой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ребра и позвоночник почти не прощупываются под толстым жировым слоем.</li> <li>• На грудной клетке, спине и животе прощупывается хорошо выраженный жировой слой.</li> <li>• Объем живота значительно увеличен.</li> </ul>

Степень тяжести ожирения обычно оценивают, основываясь на показателях идеальной массы тела, рассчитанных для данного пациента. Ожирение устанавливают субъективно на основании осмотра, пальпации и взвешивания.

Большое число факторов, действуя на животное прямо или косвенно, через окружающую среду, могут стать причиной или влиять на динамику ожирения благодаря увеличению или снижению количества потребляемой с кормом энергией. Ожирение может возникать на почве генетической предрасположенности.

Уместно рассматривать ожирение как патологический процесс, приводящий к нарушению внутреннего баланса организма, которое проявляется чрезмерно высокой массой тела. Поэтому работу со страдающими ожирением животными следует начинать с установления факторов, вызывающих физиологическую дестабилизацию. В случаях, когда такие факторы удаётся идентифицировать, их устраняют. Если есть основания для подозрений относительно развития ожирения на почве нарушения поведения, и последние удаётся установить, то применяют соответствующее лечение для нормализации психического состояния животного.



Во всех случаях ожирения необходимо также проводить анализ условий, в которых содержится животное, и образа его жизни – это позволяет не только определить, какие факторы способствуют развитию ожирения, но также и выявить те из них, которые препятствуют восстановлению нормальной массы тела и её стабилизации.

Ожирение обычно рассматривают как чрезмерное отложение жира в жировой клетчатке различных частей тела, что ведёт к увеличению массы тела на 15%-20% относительно оптимального (физиологического) значения так называемого «индекса массы тела».



# Причины ожирения:

Непосредственной причиной отложения жира в тканях служит положительный энергетический баланс организма, который возникает в результате нарушения соотношения энергии, получаемой с кормом и расходуемой на нужды животного. Ожирение – сложный процесс, патология, которая, как и многие другие болезни, возникает в результате нарушения физиологических процессов и поведения.



## К числу факторов предрасполагающих к развитию ожирения, относят:

### *Факторы, повышающие потребление энергии:*

- Нарушение внутреннего контроля приёма корма или сигнальной системы насыщения, в том числе:
- Поражение центра насыщения.
- Гормональные нарушения, например, влияние на аппетит снижения у самок уровня эстрогенов после овариэктомии.
- Эмоциональные нарушения.
- Нарушения внешнего контроля приёма корма, причинами которых являются:
- Привлекательность и доступность корма.
- Социальные факторы, обусловленные конкуренцией; влиянием владельца на приём животными корма, посредством включения в рацион энергетически ёмких ингредиентов или дачи лакомств.
- Генетические факторы.

### *Факторы, снижающие расходование энергии:*

- А) Старость.
- Б) Снижение физической активности вследствие:
- Содержания в замкнутом пространстве.
- Кастрации.
- Заболевания двигательной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем.
- Возникновение проблем поведения, которые ограничивают способность животных проявлять соответствующий их особенностям уровень физической активности.
- В) Факторы, повышающие эффективность утилизации полученной энергии:
- Состав рациона (высокое содержание жира и углеводов).
- Снижение уровня тестостерона у самцов после кастрации.



**Факторы, предрасполагающие к развитию ожирения, можно разделить на три основные категории:**

*1. Органические* – в этих случаях требуется лечение.

К числу потенциально органических факторов, которые предрасполагают к развитию ожирения, относят:

- Сахарный диабет.
- Гипоадренокортицизм, включая ятрогенный.
- Гипотиреоз.
- Применение прогестагенов.
- Использование средств, повышающих аппетит.

*2. Поведенческие проблемы и заболевания*, помощь в устранении которых могут только специалисты, занимающиеся коррекцией поведения.

*3. Факторы внешней среды* – причины, обусловленные условиями содержания.

## Болезни, связанные с ожирением:

Ожирение представляет собой фактор риска, способствующий развитию:

- Остеоартроза.
- Респираторных болезней.
- Сердечно – сосудистых болезней.
- Диабета.
- Инфекционных болезней.
- Болезней печени.
- Осложнения после общей анестезии.
- Осложнения после заживления ран.

## Таблица 1.

### Болезни, ассоциированные с ожирением

#### Нарушения обмена веществ

- Гиперлипидемия / дислипидемия
- Резистентность к инсулину
- Непереносимость глюкозы
- Липидоз печени (кошка)

#### Эндокринопатии

- Гиперадренокортицизм
- Гипотиреозидизм
- Сахарный диабет
- Инсулинома
- Гипопитуитаризм
- Поражения гипоталамуса

#### Ортопедические болезни

- Остеоартрит
- Переломы мыщелка плечевой кости
- Разрыв краниальной крестовидной связки
- Поражение межпозвонковых дисков

#### Заболевания сердечной и дыхательной систем

- Коллапс трахеи
- Синдром непроходимости воздухоносных путей у брахицефалов
- Паралич гортани

#### Болезни мочеполовой системы

- Дисфункция сфинктера уретры
- Мочекаменная (оксалат-кальциевая) болезнь
- Переходно-клеточная карцинома
- Дистоция

#### Новообразования

- Молочной железы
- Переходно-клеточная карцинома

#### Функциональные нарушения

- Болезни суставов
- Нарушения дыхания, например, одышка
- Гипертония
- Дистоция
- Непереносимость физических нагрузок
- Непереносимость жары/тепловой удар
- Снижение иммунных функций
- Повышение риска осложнений при анестезии
- Уменьшение продолжительности жизни



На сегодняшний день, более чем у 50% домашних животных, при ветеринарном осмотре обнаруживается избыточный вес. Эта проблема одинаково касается как кошек, так и собак.

**Ожирение – Это заболевание, в основе которого лежит преобладание процессов синтеза и накопления жира над процессами его распада, приводящие к избыточному отложению в организме жировой ткани.**



## Морфометрические промеры.

Это промеры окружности различных частей тела. У кошек измеряют окружность грудной клетки на уровне 9го ребра, а индекс тазовой конечности - измерением расстояния от коленной чашечки до бугра пяточной кости.

Процент жировых отложений рассчитывают по формуле  $=1,5 \times (\text{окружность грудной клетки} - \text{индекс тазовой конечности}) : 9$

Если процент более 30%, то необходимо проведение программы по снижению массы тела. Об упитанности собак судят по величине окружности таза и расстоянию между скакательным и коленным суставами.

На примере кота Оскара, 7 месяцев, хотим вам продемонстрировать определение количества жировых отложений путем морфометрических промеров и путем осмотра. При осмотре кондиция оценена по 9-ти балльной системе как 6 баллов (отложения жира слегка превышают норму, талия и жировая подушка на животе имеются, но слабо выражены), при морфометрических промерах получена цифра 28%. Весит кот 3950 гр. Владельцам необходимо быть очень внимательными с рационом кота, так как кот находится между идеальной кондицией и начальной стадией ожирения. Необходимо взвешивание 1 раз в месяц для контроля веса, при превышении 4 кг нужно будет проводить программу по снижению массы тела.





Оценка количества жировых отложений путем пальпации живота, области грудной клетки








Измерение окружности грудной клетки на уровне 9-го ребра



Измерение расстояния от коленной чашки до бугра пяточной кости

**Таблица 1. Балльная оценка упитанности кошек**

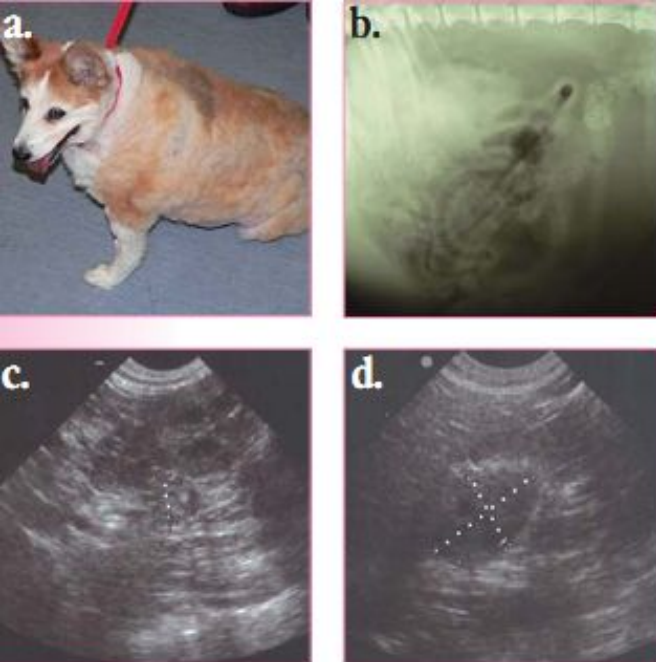
<b>Истощение</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Грудная клетка, позвоночник, лопатки и таз хорошо заметны (у короткошерстных животных)</li><li>• Явное снижение массы мышц</li><li>• Жир на ребрах не прощупывается</li></ul>
<b>Худоба</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Грудная клетка, позвоночник, лопатки и таз заметны</li><li>• Явное наличие талии</li><li>• Минимальное количество жира в области живота</li></ul>
<b>Оптимальная масса тела</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Грудная клетка и позвоночник не видны, но легко прощупываются</li><li>• Явное наличие талии</li><li>• Мало жира в области живота</li></ul>
<b>Избыточная масса тела</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Прощупать ребра и позвоночник нелегко</li><li>• Талия отсутствует</li><li>• Явное увеличение живота</li></ul>
<b>Ожирение</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Массивные отложения жира на ребрах, позвоночнике и брюшной стенке</li><li>• Большое увеличение живота</li></ul>



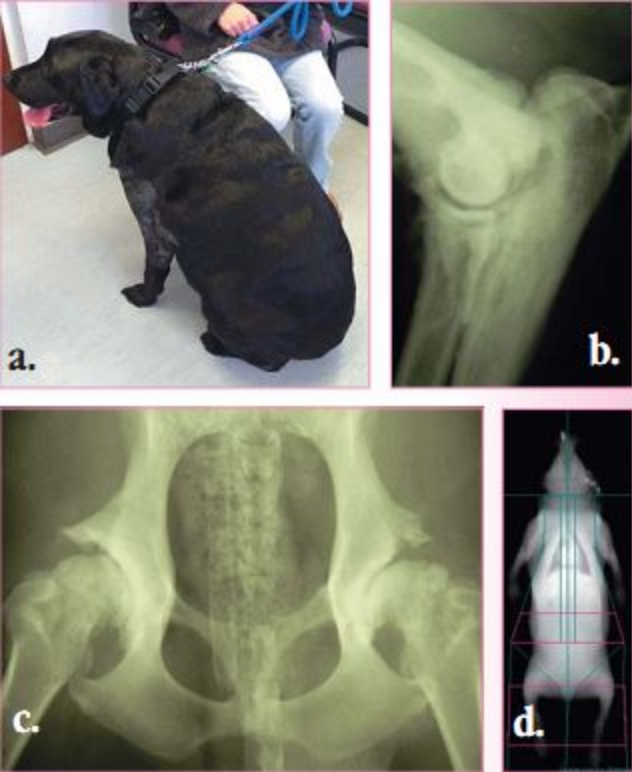
**Таблица 2. Основные факторы риска развития ожирения у мелких домашних животных**

<b>СОБАКА</b> 	<b>ФАКТОРЫ РИСКА</b>	<b>КОШКА</b> 
Лабрадор ретривер, керн-терьер, шотландский терьер, бассет-хаунд, кавалер-кинг-чарльз-спаниель, кокер спаниель, длинношерстная такса, бигль и длинношерстные породы очень больших размеров	<b>ПОРОДА</b> и генетические факторы	Домашняя короткошерстная кошка
Постоянный рост инцидентности до 12-летнего возраста, а затем снижение данного показателя	<b>ВОЗРАСТ</b>	Максимальный риск в среднем возрасте, у животных старше 10-12 лет он постепенно снижается
Наиболее часто страдают суки (60%), особенно стерилизованные	<b>ПОЛ И СТЕРИЛИЗАЦИЯ</b>	Наиболее часто страдают коты, особенно кастрированные
Важный фактор	<b>МАЛОПОДВИЖНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ</b>	Важнейший фактор риска
Диабет, гипотиреоидизм, гиперандренокортицизм	<b>ЭНДОКРИННЫЕ БОЛЕЗНИ</b>	Не часто
Установлена связь	<b>МЕДИКАМЕНТОЗНОЕ ЛЕЧЕНИЯ И КОНТРАЦЕПЦИЯ</b>	Прогестены
Неправильный расчет потребности собаки в корме, обусловленное этим перекармливание (кормление без ограничений, отсутствие надежного контроля, различные кормовые добавки)	<b>КОРМЛЕНИЕ</b>	Неправильный расчет потребности кошки в корме, обусловленное этим перекармливание (кормление без ограничений, отсутствие надежного контроля, различные кормовые добавки)
Чрезмерное очеловечивание животного (антропоморфизм)	<b>СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР</b>	Рассматривание кормления как способа налаживания взаимоотношений с питомцем
Риск возрастает, если в доме содержится только 1 животное	<b>КОЛИЧЕСТВО ЖИВОТНЫХ</b>	Риск возрастает, если в доме содержатся 1 или 2 кошки





(a) Страдающая гипернадренкортицизмом 11-летняя стерилизованная помесная сука. Клиническое исследование выявило плохое состояние шерсти (очаги алопеции), а также свидетельствующие об ожирении массу тела (20 кг) и упитанность (9/9 (5/5) баллов). (b) Рентгенограмма брюшной полости (вид справа, сбоку) демонстрирует наличие гепатомегалии и жировые отложения в брюшной полости. (c и d) Абдоминальное УЗИ подтверждает гиперплазию левого (c) и правого (d) надпочечников (e) Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DEXA) показывает, что на долю жировых отложений приходится 53% массы тела собаки (в норме этот показатель должен быть равен 20-35%).



(a) Кастрированный кобель породы лабрадор 6-летнего возраста с хромотой нескольких конечностей. При клиническом исследовании у собаки выявили интенсивное ожирение (масса тела 54,5 кг, упитанность 5/5 баллов).

(b) Латеральная рентгенография левого локтя показывает наличие остеоартрита.

(c) Вентродорсальная рентгенография таза выявила остеоартрит обеих бедренных костей, развившийся в результате дисплазии тазобедренных суставов.

(d) Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, проведенная перед началом программы снижения массы тела, подтвердила чрезмерные отложения жира (42% при норме 20-35%).

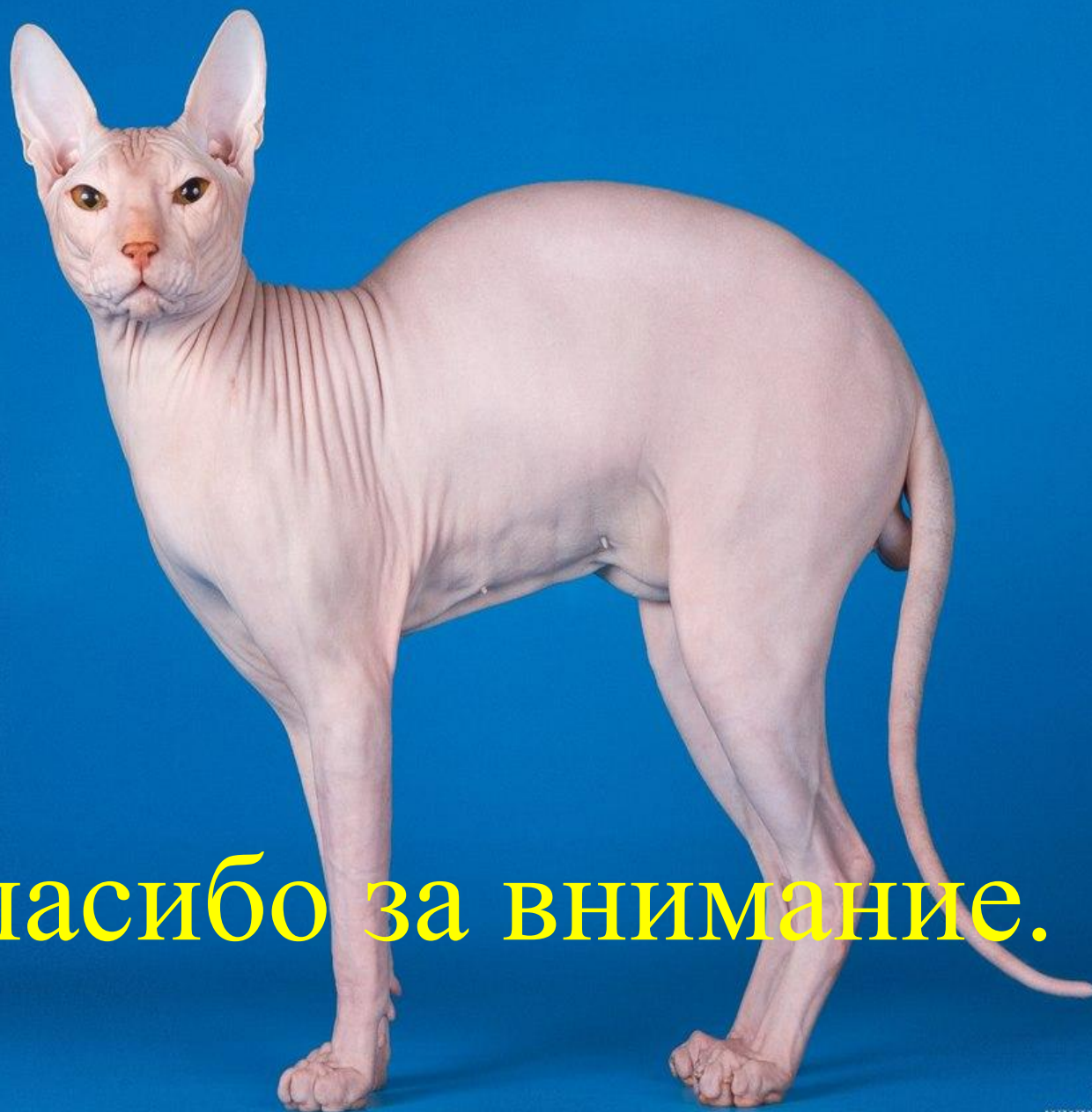
## Лечение:

Необходимо использовать диетические корма.

Строго дозировать количество корма, его сбалансированность.

Необходимы физические нагрузки и продолжительный МОЦИОН.





Спасибо за внимание.