

Вплив раптового припинення систематичної м'язової діяльності на стан внутрішніх органів тваринного організму

С. І. Чорний

Вже давно вважають, що систематична м'язова діяльність тварин, особливо в період росту, сприяє кращому їх розвитку. Наші лабораторні дослідження тварин (1950) показали, що внутрішні органи (серце, легені, печінка, нирки) м'язово-діяльних тварин важать більше, ніж такі ж органи недіяльних тварин. В той же час у діяльних тварин відношення ваги цих органів до загальної ваги тіла збільшується. Проте вплив раптового припинення систематичної м'язової діяльності на стан внутрішніх органів до цього часу ще не вивчено. Вивчаючи відгодівлю свиней при функціональних навантаженнях, ми мали деяку можливість спостерігати ці явища. В цьому повідомленні наведені результати цих досліджень.

Досліди провадились на чотирьох групах свиней білої довговухої породи. В першу і другу групу входили контрольні і піддослідні кастровані самці, в третю і четверту — контрольні і піддослідні самки. Для дослідів ми взяли свиней 4—4,5-місячного віку і провадили над ними спостереження до 12-місячного віку.

Тварин піддослідних груп протягом семи місяців до відгодівлі тричі на день перед годуванням примушували протягом 5—7 хв. виконувати нормовані м'язові вправи (бігання). В цей же час тваринам контрольних груп надавали моціон (невимушений рух на свіжому повітрі). Всі чотири групи свиней в 11-місячному віці були поставлені на відгодівлю. З цього часу м'язові вправи піддослідних тварин і моціон контрольних були раптом припинені. Досліди провадились в умовах однакового кормового режиму для всіх груп (до відгодівлі свині одержували по дві кормові одиниці на голову, в період відгодівлі — по 4,5 кормової одиниці на голову). Після першого місяця відгодівлі частину тварин з піддослідних і контрольних груп, які досягли напівсальної кондиції, здали на м'ясокомбінат. Після забою ми визначали убойну вагу туш і зважували внутрішні органи: серце, легені, печінку, нирки, порожній кишечник і змірювали довжину останнього.

Результати досліджень

З одержаних даних (табл. 1) видно, що під впливом раптового припинення оптимальної м'язової діяльності, систематично виконуваної піддослідними тваринами до початку відгодівлі, в їх організмі відбуваються дуже складні зміни. Одні органи (серце, легені) піддослідних тварин втрачають у вазі в порівнянні з відповідними органами контрольних тварин. Вага інших органів (нирок, печінки) збільшується в порівнянні з вагою тих самих органів у контрольних тварин. У кишечнику піддо-

Таблиця 1

Вплив раптового припинення м'язової діяльності на загальну вагу і стан внутрішніх органів тварин

Групи тварин	Кількість і стать тварин	Іх середня вага, кг		Середня вага внутрішніх органів, г					Довжина тонкого кишечника, м	Кількість сала, % від забійної ваги
		початкова	кінцева	Серце	Легені	Печінка	Нирки	Порожній тонкий кишечник		
Контрольні . . .	8 самці	42,3	138,2	502,5	1101,0	2240	318,7	2223	18,1	30,3
Піддослідні . . .	11 самці	43,3	144,2	468,1	963,6	2265	327,4	2160	18,5	31,3
Різниця . . .		+1,0	+6,0	-34,4	-137,4	+25	+8,7	-63	+0,4	+1,0
Контрольні . . .	9 самки	34,8	121,7	469,0	777,7	1931	322,2	2161	14,9	34,1
Піддослідні . . .	8 самки	35,6	129,3	450,1	753,7	2143	322,2	1752	16,5	35,8
Різниця . . .		+0,8	+7,6	-18,9	-24,0	+212	0	-309	+1,6	+1,7

Примітка: Знак + означає збільшення ваги піддослідних тварин і їх органів, знак — зменшення в порівнянні з контрольними.

Піддослідних тварин настають ще складніші зміни. Під впливом м'язової діяльності тонкий кишечник подовжується в порівнянні з кишечником контрольних тварин і разом з тим через місяць після припинення систематичної м'язової діяльності стає, як видно з таблиці, легшим, ніж у контрольних тварин. Одночасно загальна вага і жирність піддослідних тварин стають після відгодівлі більшими, ніж у контрольних.

Якщо прийняти вагу згаданих внутрішніх органів контрольних тварин за 100, то процентне відношення до неї ваги цих самих органів піддослідних тварин видно з табл. 2.

Таблиця 2

Процентне відношення ваги органів піддослідних тварин до ваги таких самих органів контрольних тварин

Групи тварин	Кількість і стать тварин	Серце	Легені	Печінка	Нирки	Подовження кишечника, %	Зменшення ваги кишечника, %
Контрольні . . .	8 самці	100	100	100	100	100	100
Піддослідні . . .	11 самці	93,1	86,6	101,1	102,7	102,2	97,1
Різниця . . .		-6,9	-13,4	+1,1	+2,7	+2,2	-2,9
Контрольні . . .	9 самки	100	100	100	100	100	100
Піддослідні . . .	8 самки	95,9	96,9	110,9	100	117,3	85,0
Різниця . . .		-4,1	-3,1	+10,9	0	+17,3	-15,0

Примітка: Знак + означає збільшення ваги органів піддослідних тварин, знак — зменшення в порівнянні з контрольними.

Ураховуючи всі ці дослідження, можна в серце і легені піддослідних контрольних тварин. Як органів у піддослідних

Наведені зміни ваги нормальної діяльності легень: при оптимальній діяльності при посиленій діяльності функціональної діяльності: певний ступінь виснаження.

Зменшення маси серця з контрольними є наслідком м'язових вправ різко позбавляє ці органи нормальному організму у м'язових флексів і негативних раптового припинення м'язової діяльності більше ослаблювали тваринної атрофії, внаслідок чого самими органами контролю

Якщо в результаті піддослідних тварин і легені піддослідних тварин органами контрольних тварин тільки не зменшилась, а їх діяльності, зумовленою енергії на м'язову діяльність припинення витрачання енергії інтенсивніше перетворюються печінка і нирки беруть участь у підвищенні діяльності гіпертрофії, і ваги

Отже, явища атрофії на основі взаємовпливу при

Цей висновок підтверджує вага і процент жиру збільшення (див. табл. 1). Жирність збільшилась за період дослідження ваних самців; вага піддослідних середньому на 6,8 кг більшою, ніж у контрольних самках.

Відповідно до цього виявилась на 1% більшою вага кастрованих самок — на порівняння кількості сала в них більше сала, ніж у контрольних самок більше, ніж у піддослідних, тверджує дані інших досліджень показники під час відгодівлі.

Проведені нами дослідження тварин тонкий кишечник ваних самців на 2,2% і більше після припинення м'язової діяльності, гаючи свою довжину у

Ураховуючи всі ці дані, а також результати наших лабораторних досліджень, можна відзначити, що в момент переходу на відгодівлю серце і легені піддослідних тварин були більшої ваги, ніж ті самі органи контрольних тварин. Якщо взяти це до уваги, то втрати у вазі згаданих органів у піддослідних тварин слід вважати ще більш значними.

Наведені зміни ваги органів свідчать про те, що в основі їх функціональної діяльності лежать взаємодіючі процеси виснаження і відновлення: при оптимальній діяльності переважають процеси відновлення, при посиленій діяльності — процеси виснаження. Однак в усіх випадках функціональної діяльності провідна роль належить процесам виснаження: певний ступінь виснаження збуджує відповідний ступінь відновлення.

Зменшення маси серця і легень у піддослідних тварин в порівнянні з контрольними є наслідком того, що раптове припинення систематичних м'язових вправ різко знижує функціональну діяльність серця і легень, позбавляє ці органи позитивних трофічних рефлексів, створює в раніше діяльному організмі умови для переважання негативних трофічних рефлексів і негативних трофічних процесів. Отже, ці органи внаслідок раптового припинення м'язової діяльності опинились в умовах, які дедалі більше ослаблювали трофічні процеси і спричиняли стан функціональної атрофії, внаслідок чого вони відстали у вазі в порівнянні з такими самими органами контрольних тварин.

Якщо в результаті раптового припинення м'язової діяльності серце і легені піддослідних тварин втратили у вазі в порівнянні з такими ж органами контрольних тварин, то вага нирок і печінки цих тварин не тільки не зменшилась, а навіть збільшилась. Це пояснюється посиленням їх діяльності, зумовленим під час відгодівлі припиненням витрачання енергії на м'язову діяльність і збільшенням харчового раціону. В умовах припинення витрачання енергії на м'язову діяльність харчові речовини інтенсивніше перетворюються на жирові відкладення, і в цьому процесі печінка і нирки беруть безпосередню участь. Тому природно, що в зв'язку з підвищенням діяльності цих органів вони вступили в стан функціональної гіпертрофії, і вага їх збільшилась.

Отже, явища атрофії і гіпертрофії стають зрозумілими лише на основі взаємовпливу процесів виснаження і відновлення.

Цей висновок підтверджується тим, що у піддослідних тварин жива вага і процент жиру збільшуються інтенсивніше, ніж у контрольних тварин (див. табл. 1). Жива вага піддослідних кастрованих самців підвищилась за період досліду на 5 кг більше, ніж вага контрольних кастрованих самців; вага піддослідних кастрованих самок підвищилась в середньому на 6,8 кг більше в порівнянні з кастрованими контрольними самками.

Відповідно до цього і кількість сала у піддослідних самців-кастратів виявилась на 1% більшою, ніж у контрольних самців, а у піддослідних кастрованих самок — на 1,7% більшою, ніж у контрольних самок. Порівняння кількості сала у самців і самок показало, що у контрольних самок більше сала, ніж у контрольних самців, на 3,8%; у піддослідних самок більше, ніж у піддослідних самців, на 4,5% (табл. 2). Це підтверджує дані інших досліджень про властивість самок давати кращі показники під час відгодівлі в порівнянні з самцями.

Проведені нами дослідження показали також, що у піддослідних тварин тонкий кишечник при м'язовій діяльності подовжується у кастрованих самців на 2,2% і в кастрованих самок — на 17,3%. Однак через місяць після припинення м'язової діяльності тонкий кишечник, зберігаючи свою довжину у піддослідних тварин, втрачає у піддослідних

самців-кастратів у вазі на 2,9% і відповідно у піддослідних самок-кастратів на 15% більше, ніж тонкий кишечник у контрольних тварин.

Подовження кишечника в умовах м'язової діяльності можна пояснити підвищенням його функції в зв'язку з підвищенням вимог організму до вбирної системи кишечника. З припиненням м'язової діяльності, навпаки, вбирна функція кишечника дедалі знижується, і тому вага його зменшується. Сказане підтверджується тим, що найбільші добові прибавки у вазі тварин, яких відгодовують, спостерігаються в перший період відгодівлі; при продовженні відгодівлі, особливо у дорослих тварин, добові прибавки у вазі день у день зменшуються і під кінець відгодівлі майже зовсім припиняються (Чорний, 1952).

Отже, м'язова діяльність у певній мірі підвищує засвоєвальну здатність кишечника і сприяє кращому засвоєнню корму тваринами. Підвищена здатність піддослідних тварин до засвоєння корму зберігається у них ще деякий час і після припинення м'язової діяльності як наслідок її післядії. Цим можна пояснити те, що у піддослідних тварин вага збільшується скоріше, ніж у контрольних (див. табл. 1).

Висновки

1. М'язова діяльність у певній мірі допомагає прогресивному розвитку організму. Раптове припинення цієї діяльності приводить до зниження функціональної здатності життєвоважливих органів і всього організму.

2. Тільки діяльність створює всі умови для інтенсивного перебігу життєвих процесів як в окремому органі, так і в організмі як цілісній системі. Раптове припинення діяльності позбавляє органи позитивних трофічних рефлексів і створює в раніше діяльному організмі умови для переважання негативних трофічних процесів. Поступове виснаження (атрофія) не діяльного органу можна пояснити тим, що припинення довгочасно повторюваної функції спочатку спричиняє порушення, а потім і зруйнування динамічного стереотипу діяльності. Трофічні процеси в не діяльному органі дедалі більше знижуються.

3. В основі відношень, які ми вивчаємо, лежить закон повторення функції. Тварина, що виконала певну функцію, стає більш здатною до її повторення. Повторюючи функцію, орган стає досконалішим. Міцніють зв'язки діяльного органу через нервову систему з іншими функціями організму. У вищих тварин через тимчасові зв'язки формується динамічний стереотип діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

- Павлов І. П., Полное собр. соч., т. II, 1951.
 Фольбо́рт Г. В., Физиология процессов истощения и восстановления, Харьков, 1941.
 Фольбо́рт Г. В., Процессы утомления и восстановления в высшей нервной деятельности и практическое значение их изучения. Сб. трудов конфер. по физиологии процессов утомления и восстановления, Госмедиздат УССР, 1951.
 Черный С. И., Экспериментальное исследование проблемы функциональных изменений, Зоол. журн. АН СССР, т. XXIX, вып. 2, 1950.
 Черный С. И., О роли мышечной деятельности при направленном выращивании животных, Вопросы физиологии, № 2, 1952.

Українська орденна Трудового Червоного Прапора
 сільськогосподарська академія.

Влияние внезапного прекращения деятельности на

Давно известно, что в период роста и развития организма животных (Черный, 1952) легкие, печень, почки) мышечные нагрузки животных. Веса этих органов к концу периода роста. Вопрос о влиянии внезапного прекращения деятельности на состояние органов.

Для изучения этого вопроса были использованы специально подготовленные на подопытных и контрольных животных три раза в день выполняемые мышечные нагрузки. Контрольным животным выполнялись обычные движения, мышечные нагрузки у подопытных были внезапно прекращены в конце первого месяца откорма. Была сдана на мясо.

Исследования показали, что систематическое выполнение одних органов (сердце, печень, почки), наоборот, органами не деятельности животных претерпевает большие нагрузки, но спадает при сохранении длины. Одновременно общий вес у них после постановки на мясо ранее не деятельности животных.

Полученные данные показывают, что при оптимальной нагрузке, при усиленной функциональной деятельности истощения: известная степень восстановления.

Уменьшение массы органов при внезапном прекращении деятельности сердца, трофических рефлексов, в деятельности организма усилении рефлексов и, следовательно, эти органы с

Влияние внезапного прекращения систематической мышечной деятельности на состояние внутренних органов животного организма

С. И. Черный

Резюме

Давно известно, что систематическая мышечная деятельность, особенно в период роста животных, способствует лучшему их развитию. Исследования многих авторов, в том числе и наши, на лабораторных животных (Черный, 1950) показали, что внутренние органы (сердце, легкие, печень, почки) деятельных животных, выполняющих систематические мышечные нагрузки, весят больше, чем такие же органы недеятельных животных. В то же время у деятельных животных отношение веса этих органов к общему весу тела увеличивается. Остается неизученным вопрос о влиянии внезапного прекращения систематической мышечной деятельности на состояние внутренних органов.

Для изучения этого вопроса мы провели исследования на свиньях, предназначенных на откорм и последующий забой. Животные делились на подопытные и контрольные группы. Подопытные животные до откорма три раза в день выполняли на тренировочной площадке нормированные мышечные нагрузки (бег), длившиеся каждый раз 5—7 минут. Контрольным животным в это время предоставлялся моцион (непринужденные движения на свежем воздухе). После постановки на откорм мышечные нагрузки у подопытных животных и моционы у контрольных были внезапно прекращены. Наблюдения производились при одинаковом кормовом рационе подопытных и контрольных животных. После первого месяца откорма часть животных, достигших полусальной кондиции, была сдана на мясокомбинат и после убоя была нами исследована.

Исследования показали (табл. 1 и 2), что после внезапного прекращения систематических мышечных нагрузок в ранее деятельном организме одни органы (сердце, легкие) теряют в весе; вес других органов (печень, почки), наоборот, увеличивается по сравнению с такими же органами недеятельного организма. Тонкий кишечник деятельных животных претерпевает более сложные изменения. За период мышечных нагрузок он удлиняется по сравнению с тонким кишечником недеятельных животных, но спустя месяц после прекращения мышечных нагрузок при сохранении длины становится легче, чем у недеятельных животных. Одновременно общий вес ранее деятельных животных и процент жира у них после постановки на откорм повышаются более интенсивно, чем у ранее недеятельных животных.

Полученные данные показывают, что в основе функциональной деятельности лежат взаимодействующие процессы истощения и восстановления: при оптимальной деятельности преобладают процессы восстановления, при усиленной — процессы истощения. Однако во всех случаях функциональной деятельности ведущая роль принадлежит процессам истощения: известная степень истощения возбуждает соответствующую степень восстановления.

Уменьшение массы сердца и легких происходит вследствие того, что внезапное прекращение мышечных нагрузок резко снижает функциональную деятельность сердца и легких, лишает эти органы положительных трофических рефлексов, возбуждаемых деятельностью, и создает в ранее деятельном организме условия для перевеса отрицательных трофических рефлексов и, следовательно, отрицательных трофических процессов. Следовательно, эти органы с прекращением мышечных нагрузок оказываются

ся в условиях все более и более снижающихся трофических процессов и вступают в состояние функциональной атрофии. Увеличение массы печени и почек можно объяснить тем, что с прекращением мышечных нагрузок и повышением уровня кормления при откорме их деятельность повышается и они вступают в состояние функциональной гипертрофии.

Удлинение кишечника при мышечной деятельности можно объяснить повышением его функции в связи с повышением требований организма к поглотительной системе кишечника. С прекращением же мышечной деятельности, наоборот, поглотительная функция кишечника все более и более падает и поэтому происходит облегчение кишечника в весе. Сказанное подтверждается тем, что максимальные суточные привесы у откармливаемых животных наблюдаются только в первый период откорма; при продолжении откорма, особенно у взрослых животных, суточные привесы все более и более снижаются и к концу откорма почти прекращаются (Черный, 1952).

Про функціонал

Дослідження І. П. Павлова показують, що дія мозку регулює всю діяльність організму з навколишнього середовища. Останнім часом Павлов присвятив багато часу вивченню функцій головного мозку. В дослідженнях 1954, і ін.). В дослідженнях Павлова приділили багато уваги питанню регуляції функцій організму. Проте сучасні вивчення ще недостатньо розкрито значення цих процесів. Регуляція функцій організму здійснюється через органи.

Для практики сільськогосподарського виробництва має наукове розроблення функцій організму. Зокрема, не розв'язано питання про доїння корів найбільш ефективно, ніж доїння після нього.

Щоб відповісти на це питання, І. П. Павлов вважав за потрібне дослідити функції організму.

І. П. Павлов вважав за потрібне дослідити функції організму. Він дослідив вплив рефлекторних впливів зовнішнього середовища на функції організму. Він дослідив, що механізм рефлекторного впливу зовнішнього середовища на функції організму. Він дослідив, що механізм рефлекторного впливу зовнішнього середовища на функції організму.

Досліди проведені І. П. Павловим показують, що функції організму регулюються через органи. Він дослідив, що механізм рефлекторного впливу зовнішнього середовища на функції організму. Він дослідив, що механізм рефлекторного впливу зовнішнього середовища на функції організму.

Моторику дванадцятипалої кишки регулюють під впливом тиску під впливом трубок. Між фістульними трубками, діаметр якої дорівнює діаметру трубки, за допомогою скорочування кишечника знижується, що графічно записано на графіку. Цінність такого спостереження.