

## ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

**Омельченко В.П.**

*викладач,*

*Козелецький коледж ветеринарної медицини  
Білоцерківського національного аграрного університету*

### РЕГЕНЕРАЦІЯ У ТВАРИН

Регенерація – відновлення організмом втрачених або пошкоджених органів і тканин, а також відновлення цілого організму з його частини. Регенерація спостерігається в природних умовах, а також може бути викликана експериментально.

Термін «регенерація» запропонований в 1712 р. вченим Р. Реомюром, що вивчав регенерацію кінцівок річкового рака [5, с. 80].

Регенерацію розрізняють фізіологічну і патологічну. Фізіологічна регенерація включає процеси постійного відновлення структури та функції тканин, які в процесі життєдіяльності втрачають частину клітин через їх відмирання, елімінацію в кров (шкіри, епітелію слизових оболонок, кісткового мозку). В основі линьки, зміни різців у тварин також лежить фізіологічна регенерація.

Патологічна регенерація – це процес відновлення структури та функції тканин, ушкоджених якимось патологічним чинником [7, с. 102].

Регенерація – це еволюційно закріплений процес, який у різні періоди онтогенезу має різну інтенсивність, яка залежить від виду тварин та умов зовнішнього середовища. Крім того, у тварин, які філогенетично перебувають на нижчому рівні, процеси регенерації відбуваються активніше, ніж у ссавців.

В багатьох безхребетних можлива регенерація цілого організму з частини тіла. У високоорганізованих тварин це неможливо – регенерують лише окремі органи або їх частини. Багато безхребетних здатні до регенерації значної частини тіла. У губок, гідроїдних поліпів, плоских, стрічкових і кільчастих червів, голкошкірих і покривників з невеликого фрагмента тіла може регенерувати цілий організм. Наприклад, губки, у яких майже всі клітини однакові, можна подрібнити, протираючи їх крізь дрібне сито, і з кожного шматочка розвинеться нова ціла губка.

Кишковопорожнинні (гідра, медуза та інші) в дорослому стані – більш диференційовані тварини, ніж губки, але і вони мають дуже високу здатність до регенерації. Так, гідру можна розрізати на кілька окремих шматків, і з кожного розвинеться нова тварина. І губки, і кишковопорожнинні здатні до безстатевого розмноження шляхом брунькування. В міру ускладнення будови тварин і підвищення спеціалізації їх клітин здатність до регенерації поступово зменшувалась. З одного променя морської зірки може регенерувати ціла зірка.

Так, якщо дощового черв'яка розрізати, то передня частина тіла відновлює відсутню половину, але не навпаки. У членистоногих, наприклад у рака, може відновитися одна з кінцівок, але якщо його розрізати навпіл, то він гине. Регенерація однієї кінцівки можлива у тритона, але неможлива у жаби. У ящірок регенерує хвіст.

Молюски, членистоногі та хребетні не здатні регенерувати цілу особину з одного фрагмента, але у багатьох з них відбувається відновлення втраченого органу. Деякі в разі необхідності звертаються до аутономії [2, с. 64]. Птахи і ссавці менше за інших здатні до регенерації.

Результати процесу регенерації можуть бути різними. В одних випадках регенерація закінчується формуванням частини, ідентичної до загиблої за формою, побудованої з такої ж тканини. В цих випадках говорять про повну регенерацію. В результаті регенерації може утворитися і зовсім інший орган, ніж видалений (наприклад, у ракоподібних кінцівка замість вусика). Спостерігають також неповний розвиток регенеруючого органу – (наприклад, поява меншого числа пальців на кінцівці у тритона). Трапляється і зворотне – формування більшого числа кінцівок, ніж в нормі, надмірне новоутворення кісткової тканини в місці перелому та ін.

У ряді випадків у ссавців в результаті регенерації в зоні пошкодження утворюється не специфічна для даного органу тканина, а сполучна тканина, що надалі піддається рубцюванню, що позначають як неповну регенерацію.

З чотирьох видів тканин найбільшу регенераційну здатність має сполучна тканина, найнижчу – нервова. Найактивніше регенерує пухка сполучна тканина, а також її інтерстиціальні елементи, які забезпечують загоювання ран, закінчення запального процесу (проліферацію). Досить активно відбувається регенерація клітин кісткового мозку, кісток, сухожилків, фасцій, менш активно хрящів і дуже повільно – жирової тканини. Регенерація епітеліальної тканини відбувається порівняно активно, особливо багат шарового епітелію шкіри, рогівки ока, слизових оболонок травного каналу, носової порожнини, сечового міхура. Можлива також регенерація паренхіматозних органів: печінки, нирок, селезінки, слинних залоз та інших. Значно повільніше регенерує м'язова тканина. Цей процес відбувається за рахунок мітотичного поділу [6, с. 91]. У разі ушкодження м'язів функція відновлюється в основному за рахунок гіпертрофії здорової частини м'язів. Найповільніше регенерує нервова тканина. Клітини головного мозку не регенерують, дуже повільно регенерують нервові клітини периферичної та вегетативної нервової системи, нейрони спинного мозку. Трохи краще регенерують ушкоджені аксони нервових клітин, гірше дендрити.

Механізм регенерації включає утворення і нагромадження в ушкодженій тканині стимуляторів розмноження клітин. Це низькомолекулярні білки, поліпептиди, протеази; серед них продукти руйнування лейкоцитів – треофони, продукти руйнування тканин. Поряд із стимуляторами розмноження клітин виділяються кейлони – речовини, які гальмують мітотичний поділ інших, неушкоджених тканин.

Процеси регенерації регулюються нервовими та гуморальними чинниками через активізацію обміну речовин. У тварин з ушкодженим головним мозком процеси регенерації значною мірою загальмовані. Те саме відбувається в разі гіпофункції щитоподібної і паращитоподібної залоз, недостатньої активності мінералокортикоїдів. Навпаки, під впливом глюкокортикоїдів (кортизолу) регенерація сповільнюється. На активність регенераторних процесів впливає стан реактивності організму, зумовлений рівнем годівлі та умовами утримання тварин, їх функціональним станом у кожному конкретному випадку [6, с. 92].

Здатність регенерації у вищих тварин характеризується значною різноманітністю своїх проявів. Так, в деяких органах і тканинах, наприклад, в кістковому мозку, слизових оболонках, кістках, фізіологічна регенерація виражається в безперервному оновленні клітинного складу, а регенерація – в повному відновленні дефекту тканини і реконструкції її початкової форми шляхом інтенсивного розподілу клітин.

В інших органах, наприклад, в печінці, нирках, підшлунковій залозі, органах ендокринної системи, легенях, оновлення клітинного складу відбувається повільно, а ліквідація пошкодження і нормалізація порушених функцій забезпечуються на основі двох процесів – розмноження клітин і нарощування маси в клітинах, що збереглися, внаслідок чого вони піддаються гіпертрофії і відповідно цьому зростає їх функціональна активність.

Характерно, що початкова форма цих органів після пошкодження частіше за все не відновлюється, в місці травми, утворюється рубець, а заповнення втраченої частини відбувається за рахунок непошкоджених відділів, тобто відновний процес протікає по типу регенерації. Внутрішні органи ссавців і людини володіють величезною потенційною здібністю до регенерації гіпертрофії, наприклад, печінка протягом 3-4 днів після пошкодження відновлює початкову вагу і повну функціональну активність [8, с. 62].

В центральній нервовій системі, клітини якої не володіють здатністю до поділу, структурне і функціональне відновлення після пошкодження досягається виключно за рахунок збільшення маси в клітинах, тобто відновна здатність виражається тільки у формі внутріклітинної регенерації.

В різних органах в основі характерної для ссавців різноманітності проявів регенерації лежать швидше за все структурно-функціональні особливості кожного з них. Наприклад, добре виражена здатність до розмноження клітин, властива шкірі і слизовим оболонкам, пов'язана з основною його функцією – безперервною підтримкою цілості покривів на межі з навколишнім середовищем. Також особливостями функції пояснюється висока здатність кісткового мозку до клітинної регенерації безперервним відділенням все нових і нових клітин від загальної маси в кров.

Таким чином, еволюційний процес в світі тварин характеризувався не поступовим ослабленням регенеративної здатності, а наростаючою різноманітністю її проявів. При цьому здатність регенерації в кожному конкретному органі набувала ту форму, яка забезпечувала найефективніші шляхи відновлення його порушених функцій.

**Список використаних джерел:**

1. Бабаева А.Г. Иммунологические механизмы регуляции восстановительных процессов, М., 1972. – 314 с.
2. Біологія. І. В. Барна, М. М. Барна Тернопіль 2000. – 205 с.
3. Векірчик К. М. Мікробіологія з основами вірусології: Підручник. – К.: Либідь, 2001. –176 с.
4. Загальна біологія. Підручник. – К., 2002. – 214 с.
5. Мікробіологія з основами вірусології / За ред. Вікерчук. – К., 2003. – 212 с.
6. Мазуркевич А.Й., Урбанович П.П., Василик Н.С. Патологічна фізіологія і патологічна анатомія тварин. – Вінниця, Нова книга, 2008. – 343 с.
7. Налётов Н.А. Патологическая физиология и патологическая анатомия животных. – М., Агропромиздат, 1991. – 350 с.
8. Сидорова В. Ф. Возраст и восстановительная способность органов у млекопитающих. М., 1976. – 265 с.