

## VI. Hypertrophie, Regeneration, Transplantation, Metaplasie.

Hypertrophie.

Bei der Hypertrophie kann es sich darum handeln, daß der ganze Körper oder Teile desselben in der Weise ein ausgedehnteres Wachstum annehmen, daß sich alle Gewebsbestandteile an der Vergrößerung beteiligen. Eine



Fig. 9.

Ichthyosis congenita.

solche Hypertrophie kann eine kongenitale Ursache haben und wird als allgemeiner oder partieller Riesenwuchs bezeichnet. Es kommt aber auch vor, daß nur bestimmte Bestandteile besonders stark wachsen, die Haut, das Bindegewebe, die Knochen. Diese Elephantiasisformen sind dann ge-

wöhnlich noch unterschieden, indem man ein Epitheton hinzusetzt, welches die Gewebsgruppen bezeichnet, die gerade Ursache der Vergrößerung sind. So kennen wir eine Elephantiasis neuromatosa, fibrosa, lipomatosa, lymphangiectatica u. a.

Hypertrophisches Verhalten der Epidermiszellen führt zur Ichthyosis (*congenita hystricæ* oder *serpentina*). (Fig. 9.) Eine Vermehrung der Horngebilde der Haut kann zur übermäßigen Behaarung (Hypertrichosis) oder zu Krallenbildung der Nägel (Onychogryphosis) führen. Auch die Knochen können teils kongenital, teils durch äußere Veranlassung zu übermäßigem Wachstum angeregt werden. Es trifft dies abgesehen von elephantiasischer Vergrößerung des ganzen Skeletts auch bei einzelnen Knochen zu, so kennen wir eine derartige Neigung zur Hypertrophie am Schädel, welche des eigentümlichen Aussehens wegen als

Leontiasis ossea bezeichnet wird. Ganz umschriebene Hypertrophien stellen die Exostosen dar, deren Veranlassung meistens dauernde mechanische Reizungen bilden. Eine weitere Gruppe von Hypertrophien haben einen anderen Charakter insofern, als sie als Folgen pathologischer Zustände diese kompensatorisch zu paralisieren bestimmt sind. Hierher gehören die Herzhypertrophien. Erhebliche und dauernde Inanspruchnahme bestimmter Gewebe führt zur Arbeitshypertrophie. Jedoch auch der verminderte Gebrauch kann dann zur Hypertrophie führen, wenn die normalen Funktionen keine Abnützung herbeiführen. Mechanische oder chemische dauernde Reize führen zu hypertrophischen Wucherungsvorgängen, wie wir sie beim Clavus und beim Condyloma accuminatum u. a. beobachten. Nicht selten ist die Ursache der Hypertrophie bestimmter Organe nicht aufzufinden, so kennen wir Zustände, die wir mit dem Namen Akromegalie belegen, und die darin bestehen, daß die distalen Partien der Extremitäten einen Riesenzuwachs annehmen, welcher sich in erster Linie auf das Knochengestüt erstreckt.

Unter Regeneration verstehen wir einen Vorgang, Regeneration. welcher darin besteht, daß verloren gegangenes Gewebe durch neues, gleichartiges oder andersartiges ersetzt wird. Im ersteren Falle haben wir eine vollkommene, im zweiten eine unvollkommene Regeneration. Bei diesem Vorgang kommt die wichtige Tatsache in Betracht, daß ein Gewebe nur imstande ist Gewebe derselben Art zu erzeugen. Für die vollkommene Regeneration ist es von Bedeutung, daß bei der gesetzten Verletzung, dem entstandenen Verlust das mesodermale Bindegewebe nicht zerstört wurde; ist das der Fall, so kommt es zur unvollkommenen Regeneration, zur Narbe. Eine zunächst nur aus Bindegewebe und Gefäßen bestehende Narbe kann mit der Zeit in der Weise weiter gebildet werden, daß Nerven, Drüsen, elastische Fasern hineinwachsen, trotzdem wird stets die Narbe als solche erkennbar sein. Die Ursachen für die Regeneration können einmal in Beseitigung physiologischer Wachstumshindernisse begründet sein, oder aber in der

Etablierung eines besonderen formativen Reizes für die Zellen bestehen. Der letztere ist vielleicht durch chemische Substanzen artificiell auszulösen. Die Vermehrung der Gewebszellen kommt durch Zellteilung zustande, dieselbe kann in der Weise vor sich gehen, daß der Kern der sich teilenden Zelle sich einfach in zwei Teile trennt, ohne daß seine Chromatinsubstanz eine besondere Umlagerung erfährt, oder daß es sich um den typischen Vorgang der Kariokinese oder Mitose handelt. Es kommen nun auch pathologische Kernteilungen vor, welche eine Abweichung von dem Typus darbieten und sehr vielseitig sein können. Bei allen Regenerationsvorgängen handelt es sich in erster Linie um Neubildung von Blutgefäßen,

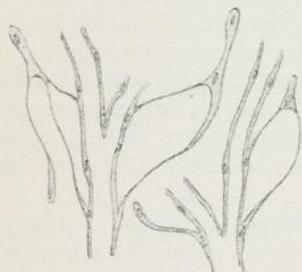


Fig. 10.  
Blutgefäßssprossung.

um das nötige Ernährungsmaterial zum Aufbau des Ersatzgewebes herbeizuschaffen. Diese Gefäßneubildung erfolgt durch Sprossung, indem die Endothelzellen in einen reichlichen Teilungsprozess eintreten und auf diese Weise Gefäßsprossen in das Regenerationsgebiet vortreiben. (Fig. 10.) Die Zellen des mesodermalen Bindegewebes, welche bei einer Regeneration produziert werden, können unterschieden werden nach dem Endprodukt, zu welchem sie werden. Wir kennen Fibroblasten, Chondroblasten, Osteoblasten. Das elastische Element pflegt sich in der Narbe nur sehr langsam zu entwickeln und fast niemals die ursprüngliche Fülle und Ausgestaltung zu erfahren. Es gibt eine Reihe von Narben, welche dadurch das ganze Leben lang sichtbar bleiben, weil ihnen das elastische Element fehlt. (Fig. 11.) Die elastischen Fasern entstehen nicht aus Zellen, sondern aus der intercellularen Substanz, können aber auch als Verlängerungen bestehender älterer Fasern auftreten. Bei großen Substanzverlusten reicht die Bildung neuer Zellen aus den restierenden nicht aus und es wird als primäres

ein  
(B  
ge  
nit  
sch  
bil  
au  
  
Zw  
bil  
au  
  
sta  
die  
vo  
Bi  
da  
m  
kö  
ha  
an  
Te  
si  
m  
Ge  
nu  
st  
tr  
ce  
ve  
tr  
G  
L  
Z  
fr  
se  
N  
u

ein sogenanntes Keimgewebe gebildet, dessen Zellen (Bildungszellen) sich durch reichlichen Protoplasma-gehalt, große Kerne von den aus ihnen entstehenden defi-nitiven Formen unter-scheiden. Bei der Neu-bildung von Knochen aus Keimgewebe wird eine homogene Zwischensubstanz ge-bildet, welche Kalksalze aufnimmt. In ähnlicher



Fig. 11.

Einwachsen elastischer Fasern in eine Narbe.

Weise kommt das Schleimgewebe zu stande, nur dafs hier die Zwischensubstanz mucinhaltig ist. Bei der Regeneration von Fett erfolgt eine Aufnahme von Fetttropfen in die Bildungszellen. Das Blut regeneriert sich in der Weise, dafs sich die farblosen Blutkörperchen in den Lymphdrüsen mitotisch vermehren. Die Neubildung der roten Blutkörperchen erfolgt im Knochenmark durch Teilung der kernhaltigen Jugendformen, der Erythroblasten. Ist der Verlust an roten Elementen ein sehr großer, so scheint die mitotische Teilung aufser im Knochenmark auch in der Blutbahn vor sich zu gehen, jedenfalls findet man dann kernhaltige Elemente, welche als Erythroblasten anzusehen sind, in den Gefäfsen. Die quergestreiften Muskeln regenerieren sich nur von der contractilen Substanz aus, niemals wird das stützende Bindegewebe in solche umgewandelt. Hypertrophie von Muskeln kommt nur durch Vergrößerung der contractilen Substanz zu stande. Glatte Muskelfasern vermehren sich bei Regenerationen mitotisch, sie hypertrophieren auch durch Vergrößerung (Uterus in der Gravidität, Blase). Nervenfasern können regenerieren durch Längenwachstum der Axenzylinder. Ob sich Elemente des Zentralorgans und Ganglienzellen neu bilden können, ist fraglich. Die Glia regeneriert und vermehrt sich mitotisch sehr häufig und in ausgedehnter Weise. Bei peripheren Nerven geht die Regeneration vom zentralen Stumpf aus und beginnt auch mit einer Verschiebung des Axenzylinders.

Nicht selten kommt es dabei zu einer übermäßigen Produktion und es entstehen sogenannte Amputationsneurome.

Bei fast allen Narben ist der Ersatz des Verlustes kein vollständiger quantitativ, daher sind Narben von Depressionen, Vertiefungen der Oberfläche gefolgt. Aus diesem Grunde macht man operative Ersatzmaßnahmen, indem man Gewebstücke einpflanzt, implantiert oder transplantiert. Die Transplantation und Implantation gelingt am besten, wenn das zu transplantierte Gewebstück von seiner ursprünglichen Unterlage nur so weit getrennt wird, daß die ernährenden Gefäße bestehen bleiben und eine weitere ausreichende Ernährung gewährleisten. In dieser Weise pflegt man bei plastischen Operationen mit Vorliebe zu verfahren. Jedoch es gelingt auch Gewebstücke, welche völlig von ihrem Mutterboden losgelöst sind zur Einheilung zu bringen. Dieselben brauchen nicht einmal von demselben Individuum, sie können von einem anderen, ja von einer anderen Tiergattung genommen werden. Am erfolgreichsten sind die Transplantationen von Hautstücken zwecks Überhäutung, dieselben werden so ausgeführt, daß ganz dünne Streifen mit einem Rasiermesser so abgeschnitten werden, daß neben der Epidermis noch die Spitzen der Hautpapillen mitgefäßt werden. Bei allen Transplantationen geht das überpflanzte Gewebe zum Teil zu grunde, ein anderer Teil tritt in eine Wucherung ein und bewirkt die Deckung des Defektes.

Metaplasie.

Unter Metaplasie versteht man einen Vorgang, welcher darin besteht, daß Elemente nahe verwandter Gewebe ohne Auftreten einer Zwischenstufe, eines Keimgewebes in andere Formen übergehen. So kann sich aus Schleimgewebe durch Aufnahme von Fett Fettgewebe bilden, aus Cylinderepithel kann Plattenepithel metaplastisch entstehen.