universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Kurzes Lehrbuch der Physiologie für Mediciner

Boruttau, Heinrich

Leipzig [u.a.], 1898

XVI. Zeugung

urn:nbn:at:at-ubi:2-6747

XVI.

Zeugung[1]).

Es muss heutzutage als erwiesen gelten, dass eine Entstehung lebender Wesen nur aus unbelebter Materie — **Urzeugung,** Generatio aequivoca — **nicht** vorkommt. Die neueren Forschungen über die niedersten Lebewesen — Protozoen einerseits (z. B. die Infusorien, d. h. „Aufgussthierchen", weil früher durch Urzeugung in Aufgüssen auf organische Substanzen entstanden geglaubt) und Spaltpilze andererseits — haben mit Sicherheit gezeigt, dass auch hier die neuen Individuen als „Zellen" (siehe S. 3) aus schon vorhandenen älteren hervorgehen (im Sinne des omnis cellula e cellula, Virchow), und zwar auf diesen niedersten Organisationsstufen durch einfache **Theilung;** auf etwas höherer Organisationsstufe (mehrzellige Lebewesen) erfolgt Abschnürung besonders gearteter Antheile — Vermehrung durch **Sprossung.** Bei den höchststehenden Thieren und Pflanzen endlich differenziren sich einzelne Zellen des ganzen complexen Organismus zu der Fähigkeit und Bestimmung, vor oder nach ihrer Ausstossung durch fortgesetzte Theilung und Wachsthum zum neuen, dem sich fortpflanzenden durchaus entsprechenden Organismus sich zu entwickeln. Von diesen **„Keimen"** kann entweder jeder einzelne die Fähigkeit zu diesem Entwicklungsprocess besitzen und unter geeigneten Umständen sich zum neuen Organismus entwickeln: Sporen mancher Kryptogamen; Parthenogenese, d. h. Entwicklung von Thierembryonen aus unbefruchteten Eiern (z. B. die Drohnen bei den Bienen) — oder aber es treten **zwei** Keime, von zwei verschiedenen Individuen oder verschieden differenzirten Fortpflanzungsorganen desselben Individuums zusam-

[1]) Monographien: Leuckart's Artikel in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie, IV, 586. Hensen, Physiologie der Zeugung, in Hermann's Handbuch der Physiologie, VI, 2. Leipzig 1881.

men, nach deren Verschmelzung sich das neue Individuum entwickelt: Conjugation, **geschlechtliche Zeugung.**

Die Keimzelle des weiblichen Geschlechts wird im Thierreich allgemein als Eizelle oder **Ei** bezeichnet. Der männliche Keimstoff oder **Same** (Sperma) hat zum wesentlichen Bestandtheil eigenthümlich modificirte Zellen, die Samenfäden (Spermatozoën). Durch geeignete Vorgänge **(Begattung)** wird dafür gesorgt, dass Eizelle und Samenfäden (letztere in gewaltiger Ueberzahl) mit einander in Berührung kommen; dadurch kann der in Eindringen der letzteren in erstere und Verschmelzung gewisser Formelemente bestehende Vorgang der **Befruchtung** zu Stande kommen, dessen weitere Folge die **Entwicklung** des neuen Individuums ist.

Die Keimzellen beider Geschlechter entwickeln sich in Epithellagern — „Keimlager" —, welche bei den höheren Thieren in drüsenartig gebauten Organen angeordnet sind: diese **„Keimdrüsen"** heissen beim weiblichen Geschlecht bekanntlich Eierstöcke, beim männlichen Hoden.

Die Anatomie dieser Keimdrüsen betreffend, sei hier nur daran erinnert, dass die Eizellen in bläschenartigen Hohlräumen der Eierstöcke sich anlegen — den Graaf'schen Follikeln —, welche mit dem Keimepithellager (Membrana granulosa) ausgekleidet sind, indem dieses an der der Eierstocksoberfläche gegenüberliegenden Seite eine Anhäufung (Discus proligerus) bildet. Zur Zeit der Geschlechtsreife des Weibes (siehe unten) wachsen diese Follikel periodisch zu 10—15 mm grossen, unmittelbar unter der Eierstocksoberfläche gelegenen Blasen aus, welche mit der Flüssigkeit prall gefüllt sind und deren jede schliesslich, wenn die Eizelle gereift ist und sich mit anderen Zellen des Discus proligerus zusammen „löst", nach aussen öffnet und diese letztere entleert.

Die reife menschliche Eizelle (Ovulum) hat 0·15—0·2 mm Durchmesser und ist von der Eihaut („Zona pellucida" im mikroskopischen Bilde) umhüllt. Ihr Inhalt ist wesentlich Bildungsdotter (Protoplasma im engsten Sinne) mit eingestreuten Körnern von sogenanntem Nahrungsdotter (Deutoplasma). Der Zellkern ist gross, bildet ein Bläschen (Keimbläschen, Vesicula germinativa) und zeigt ein Kernkörperchen (Keimfleck, Macula germinativa).

Die **Reifung und Lösung der Eier** erfolgt vom Eintritte der Pubertät — in unseren Breiten durchschnittlich mit Beginn des 15. Lebensjahres, im Süden früher, im Norden später — an

in regelmässigen Perioden von durchschnittlich vier Wochen (bei manchen Individuen mehr oder weniger), und gleichzeitig mit ihr tritt jedesmal eine 2—3 Tage dauernde Blutung aus der zuvor aufgelockerten Schleimhaut des Uterus auf, die **Menstruation.**

Die bei jeder „Regel" entleerte Blutmenge soll 100—200 ccm betragen, — gemischt mit schleimigem Secret, welches auch die Gerinnung verlangsamen mag. Ob normal eine Abstossung von Epithel in grösserem Maasse (Decidua menstrualis) stattzufinden braucht, kann bezweifelt werden.

Bei wildlebenden Säugethieren finden die Menstruationen nur zu gewissen Zeiten des Jahres statt, derart, dass die Geburt der Nachkommen in eine günstige Jahreszeit fallen muss. Dass mit den einzelnen Ovulationen und Blutungen hier die Zeiten der geschlechtlichen Erregung — Brunstzeiten — immer zusammenfallen, wird übrigens von Hensen[1]) in Abrede gestellt.

Das gelöste Ei gelangt in den Uterus, indem, bei Säugethieren wenigstens in den meisten Fällen, das Abdominalostium des Eileiters der gleichen Seite sich trichterartig über den Eierstock legt und die Bewegung des Flimmerepithels für die weitere Beförderung sorgt; durch bei der Begattung in die Vagina gelangte und in entgegengesetzter Richtung zu diesem Flimmerstrom sich weiterbewegende Spermatozoën kann noch auf dem Ovarium, unterwegs oder im Uterus die Befruchtung erfolgen (siehe unten).

Beförderung der Eier in die Eileiter durch auf dem Peritoneum sich ausbildendes Flimmerepithel ist beim Frosch durch Thiry[2]) sichergestellt. Solches hat nach O. Becker[3]) auch beim Menschen statt und kann Fälle von „äusserer Ueberwanderung" eines Eies von einem Ovarium in die Tube der anderen Seite erklären.

Während der Schwangerschaft und mehr weniger auch während des Säugens (Lactation) bleibt die Menstruation aus. Auch in den Veränderungen des Eierstocks an den Stellen der geplatzten Follikel hat ein Unterschied statt, je nachdem ob Befruchtung erfolgt ist oder nicht; im ersteren Falle bildet sich ein grosser, graugelber Pfropf an der betreffenden Stelle (Corpus luteum verum), im letzteren nur eine unscheinbare Narbe (Corpus luteum spurium).

Der Zusammenhang dieser letzteren Vorgänge, wie überhaupt der ganze Mechanismus und die Bedeutung der Menstruation ist noch sehr der Aufklärung bedürftig, so viel auch schon darüber geschrieben sein mag.

Die Formelemente des Samens, die Spermatozoën, bilden sich in den gewundenen Canälchen des Hodens aus gewissen Zellen

[1]) Hermann's Handb., VI, 2, S. 68.

[2]) Nachr. d. Gesellsch. d. Wiss. zu Göttingen, 1862, S. 171.

[3]) Untersuch. z. Naturlehre, II, 91.

des Keimepithels, den Spermatoblasten, indem deren Kern wesentlich das Material zu dem Kopf, ihr Protoplasma wesentlich zu dem Fortbewegungsorgan, dem sogenannten Schwanz, liefert; wegen der Einzelheiten der Samenfädenbildung (Spermatogenese), welche zum Theil noch streitig sind, muss auf die Specialliteratur [1]) verwiesen werden.

Die Spermatozoën sind suspendirt, resp. bewegen sich in der Samenflüssigkeit, von welcher ein Antheil ebenfalls im Hoden gebildet wird, weitere Antheile auf dem Wege nach aussen dazu kommen: Secrete der Samenblasen, der Vorsteherdrüse und der Cowper'schen Drüsen. Der Gesammtgehalt des Samens an organischen Bestandtheilen kann 15% erreichen, nimmt aber (ebenso wie die Zahl der Formelemente) mit zunehmender Häufigkeit der Entleerung ab. Als Hauptantheil der Spermatozoënköpfe in deren Eigenschaft als Zellkerne sind Nucleïne [Miescher [2])], resp. Nucleoproteïde zu erwähnen; ausserdem enthält das Sperma Lecithin, Cholesterin, einfachere Eiweisskörper (Gerinnbarkeit!), Fette und, aus dem Prostatasecret herrührend, eine eigenthümliche Base, das Spermin, welches nach Schreiner [3]) dem Aethylenimin $C_2H_4 \cdot NH$ isomer, nach Poehl [4]) complicirter zusammengesetzt sein soll, sich auch sonst normal und pathologisch im Körper findet (z. B. im Bronchialsecret der Asthmatiker in Form der Leyden-Charcot'schen Krystalle). Auf Zersetzungsproducte des Spermins wird meist auch der eigenthümliche Geruch des frisch entleerten Samens (vor Zeiten als befruchtendes Princip angesehen, „Aura seminalis") zurückgeführt. 2—3% mineralischer Bestandtheile geben dem Sperma alkalische Reaction, welche für die Erhaltung der Bewegungsfähigkeit der Spermatozoën von Bedeutung ist (vgl. S. 211).

Die **Reifung des Samens** erfolgt beim Menschen vom Eintritt der Pubertät (15. bis 17. Lebensjahr) ab continuirlich, bei nicht domesticirten männlichen Säugethieren und anderen Thierclassen meist zu einer bestimmten, für das Fortkommen der zu zeugenden Nachkommen günstig gelegenen Zeit (Frühjahr) — Brunstzeit —,

[1]) Näheres (Hinweis auf v. Ebner, Neumann u. s. w.) siehe in Benda's Arbeiten, A. (A.) P., 1886, S. 386; Arch. für mikroskop. Anat., XXX, 49, und Anderes.

[2]) Verh. der naturwiss. Gesellsch. in Basel, VI, 138, 1874; M. und Glaser, Ber. der Berl. Fischereiausstellung, 1880, Schweiz, S. 154.

[3]) Ann. Chem. und Pharm., CXCIV, 68.

[4]) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch., XXIV, 359.

entsprechend der Reifung der Eier beim weiblichen Geschlecht (vgl. oben).

Reichliche Nahrung und häufige Entleerung begünstigen die Samenbildung, möglicherweise auch auf das Geschlechtliche gerichtete psychische Vorgänge, obwohl eine Abhängigkeit der Vorgänge im Keimepithel des Hodens vom Nervensystem nicht nachgewiesen ist.

In um so ausgedehnterem Maasse dagegen besteht eine solche für die Vorgänge bei der **Begattung.** Der dazu nöthige Anreiz wird corticalen, resp. subcorticalen Apparaten („Geschlechtstrieb", vgl. S. 311 über instinctive Handlungen), ja schon übergeordneten spinalen Centren („Umklammerungsreflex" decapitirter Froschmännchen im Frühjahr) ertheilt auf centripetalem Wege von den Hoden, resp. gefüllten und prall gespannten Samenblasen aus und kann durch die Geschlechtssphäre betreffende Sinneseindrücke, resp. psychische Vorgänge („erotische Vorstellungen") verstärkt werden. Er führt zunächst zur **Erection des Penis,** welche durch Füllung seiner Corpora cavernosa mit Blut durch arteriellen Zustrom und verhinderten venösen Abstrom zu Stande kommt: letztere könnte durch Contraction der Perinaealmuskeln bedingt [Krause[1])], ersterer durch Erschlaffung der glatten Muskelfasern in den Schwellkörpern begünstigt [Kölliker[2])] werden. Die Nerven, welche diese Vorgänge beherrschen, gehören, wie schon früher (S. 85, 321) erwähnt, zum Sacralgeflecht (Nn. erigentes von Eckhard), doch betheiligt sich auch der Pl. hypogastricus an der Genitalinnervation (Langley, François-Franck, siehe S. 85) und im Lendenmark, bezw. Sacralmark (S. 284) befinden sich auch die Reflexcentren für die Vorgänge bei der Erection und der den Geschlechtsact (Coitus) abschliessenden Ejaculation Die Erection befähigt den Penis zur „Immission" in die Vagina, woselbst mit ihm Bewegungen nach Art des Kolbens einer Spritze ausgeführt werden; durch die dabei stattfindende Reibung an der Vaginalwand (Columnae rugarum) erfolgen Reizungen sensibler Nervenendigungen, welche in ihrer Wirkung auf die Centralorgane sich summiren, sowohl hinsichtlich des dabei eintretenden Allgemeingefühls der Wollust, als auch der Wirkung auf das Reflexcentrum für die **Ejaculation,** welche darin besteht, dass zunächst die glatten Muskeln des Vas deferens, der Samenblase und des Ductus eiaculatorius sich peristaltisch contrahiren und das darin enthaltene Sperma in die Pars prostatica und membranacea

[1]) A. A. P., 1837, S. 30.

[2]) Verh. der Würzb. physikal.-med. Gesellsch., II, 188, 1851.

der Harnröhre pressen: von hier aus wird es durch rhythmische Contractionen der Mm. ischiocavernosi und bulbocavernosi mit einer gewissen Kraft aus der Harnröhre herausgeschleudert. Die bei einem Coitus entleerte Spermamenge soll $^1/_2$—7 ccm betragen. Auch beim Weibe finden bei der Cohabitation Reflexbewegungen statt: Erection der Clitoris, Aufrichten des Uterus, angeblich auch nach unten schnappende Bewegungen unter Oeffnung des äusseren Muttermunds auf der Akme, endlich Secretion aus Schleimhaut- und Bartholinschen Drüsen. Mit erfolgter Ejaculation hört die Erection auf und auf die somatischen (gesteigerte Athem- und Pulsfrequenz etc.) und psychischen Aufregungserscheinungen folgt — beim Manne schneller und anhaltender als beim Weibe — ein depressiver Zustand.

Die beim Zusammentreffen von Ei und Sperma (siehe oben) erfolgende Befruchtung des ersteren — **Empfängniss, Conception** — findet nach Hasler's[1]) Statistik beim Menschen am häufigsten statt, wenn die Cohabitation in den ersten 10—14 Tagen nach der Menstruation erfolgte, doch kann sie auch durch später, wie auch vor der betreffenden Ovulation erfolgte Begattung zu Stande kommen, da Ei wie Same ihre Lebensfähigkeit genügend lange bewahren. Ueber die Vorgänge bei der Befruchtung, sowie die Entwicklung des Embryos wird auf die Lehrbücher der Entwicklungsgeschichte verwiesen. Die **Dauer der Schwangerschaft** beim Menschen beträgt 10 Mond- resp. 9 Kalendermonate, nach deren Ablauf die Ausstossung des nun extrauterin lebensfähig gewordenen Fötus aus dem ausserordentlich gewachsenen und an Muskelzellen reichen Uterus, der Vorgang der **Geburt,** stattfindet. Wegen aller denselben betreffenden Einzelheiten, sowie schon hinsichtlich des fötalen und placentaren Kreislaufs sei des Ferneren auf die geburtshilflichen Lehrbücher hingewiesen. Von der Innervation des Uterus und der Unabhängigkeit des Conceptions- und Geburtsvorganges vom Gehirn ist schon früher die Rede gewesen.

Dem Geburtsvorgange folgt innerhalb mehrerer Wochen („Wochenbett") die **Rückbildung des Uterus** zur früheren Gestalt und Grösse unter Abstossung degenerirter Epithellager (Decidua vera) und flüssigen (Wund-)Secrets (Wochenfluss, Lochien).

Das stickstoffhaltige Material bei der Rückbildung des Uterus wird jedenfalls mitverwendet zur Bildung eines

[1]) Diss., Zürich 1876.

eigenartigen Secrets, welches dazu bestimmt ist, dem Neugeborenen als Nahrung zu dienen — der **Milch.**

Diese bildet eine weisse, undurchsichtige, nur in dünnen Schichten durchscheinende, süsslichschmeckende, schwachriechende Flüssigkeit von der Dichte 1·027—1·033, von meist schwach alkalischer, bisweilen amphoterer Reaction, welche eine Emulsion feiner Fetttröpfchen (Butterkügelchen) darstellt, von denen es zweifelhaft ist, ob jedes von einer äusserst dünnen Hülle („Haptogenmembran", Caseïn?) umgeben und so die Haltbarkeit der Emulsion zu Stande kommt; beim Stehen steigen die Fetttröpfchen in die Höhe, die Rahmschichte bildend; bei mechanischer Einwirkung auf den Rahm fliessen sie zusammen, die Butter bildend. Das Butterfett besteht aus (viel) Oleïn, Palmitin und Stearin, sowie den in geringen Mengen und bestimmtem Verhältniss vorhandenen specifischen „Butterfetten": Butyrin, Capronin, Caprylin, Caprinin, Myristin — lauter Glyceriden (mit je drei Radicalen) der betreffenden Fettsäuren Die Grundflüssigkeit, beim Buttern abgetrennt als „Buttermilch" bezeichnet (nach Coagulation des Caseïns durch Lab bleibt weiterhin die „Molke" zurück), enthält die Eiweisskörper, das Caseïn und (in geringerer Menge) Albumin, Cholesterin und Lecithin, Extractivstoffe (Harnstoff, Hypoxanthin), einen gelben Farbstoff (Luteïn), vor Allem aber noch den Milchzucker und die Salze — Phosphate, Kali-, Kalk-, Eisen- und Mangansalze —, schliesslich gelöste Gase.

Die quantitative Zusammensetzung der Frauenmilch und verschiedener Thiermilcharten gibt folgende Tabelle (Mittelzahlen von König):

	Wasser	Caseïn	Albumin	Fett	Milchzucker	Salze
Frauenmilch . . .	87·09	0·63	1·31	3·90	6·04	0·49
		1·94				
Kuhmilch	87·41	3·01	0·75	3·66	4·82	0·70
		3·76				
Ziegenmilch . . .	86·91	2·87	1·19	4·09	4·45	0·86
		4·06				
Eselsmilch	90·04	0·60	1·55	1·39	6·25	0·31
		2·15				

Beim Kochen der Milch bildet das gerinnende Lactalbumin das Häutchen; das Caseïn gerinnt dabei nicht, in seiner Eigenschaft als Alkalialbuminat, dagegen kann es durch Lab zur Gerinnung gebracht werden („Quark") und wird

(mehr oder weniger Butterfett enthaltend), abgepresst und sich selbst überlassen, durch Fäulnissvorgänge (parasitäre Bionten) zum Käse. Beim Stehenlassen der Milch erfolgt durch den Milchsäurebacillus Spaltung des Milchzuckers in Milchsäure (vgl. S. 42), welche das Caseïn fällt (Dickwerden der Milch).

Die Bildung der Milch, deren organische Bestandtheile im Blute grösstentheils nicht präformirt sind, erfolgt in den **Milchdrüsen,** welche bei den verschiedenen Säugethieren in verschiedener Zahl, meist paarweise und an verschiedenen Hautstellen der ventralen Rumpfseite (paarige „Milchleisten") vorhanden sind. Die Fettkügelchen entstehen dabei durch fettige Infiltration aus den Epithelzellen der Milchdrüsen-Acini, welche als solche noch in der unreifen Milch der ersten Tage nach der Geburt (Colostrum) vorhanden sind (Colostrumkügelchen). Die Ausführungsgänge der Milchdrüse sammeln sich zu Milchcysternen (beim Menschen 15—24 wenig erweiterte Gänge in jeder Brustdrüse), welche je in einen feinen Canal der Brustwarze (resp. Zitze) münden, aus welcher durch Saugen (resp. Melken) die Entleerung stattfindet. Die von beiden Brustdrüsen beim menschlichen Weibe in 24 Stunden gelieferte Milchmenge kann 1350 ccm erreichen; sie wird durch häufige Entleerung gesteigert, unterliegt übrigens, sowie auch die Beschaffenheit der Milch, der Beeinflussung nicht nur durch die Ernährung, sondern auch durch das Nervensystem (psychische Einwirkungen).

Eine **Altersgrenze der Zeugungsfähigkeit** ist für das männliche Geschlecht kaum festzusetzen; beim weiblichen Geschlecht fällt sie (für den Menschen) gewöhnlich zwischen das 40. und 50. Lebensjahr: es hören Ovulation und Menstruation auf und es tritt Rückbildung (Schrumpfung, Involution) der inneren Genitalien ein: Menopause, Klimakterium, gleichzeitig tritt eine Annäherung der organischen Functionen (Stoffwechsel, siehe S. 99) an den männlichen Habitus ein, welche schliesslich in deren senile Abnahme übergeht, die mit dem natürlichen Tode endet.