

## Ueber die Länge der Nabelschnur bei Säugetieren

(Aus dem Dr. Senckenbergischen Anatomischen Institut  
der Universität Frankfurt am Main)

Von Dietrich Starck

Die allgemeine Erfahrung lehrt, daß die Länge der Nabelschnur in den einzelnen Familien der Säugetiere außerordentlich wechseln kann. So ist bekannt, daß die Nabelschnur der Laboratoriumsnager sehr kurz ist, daß auch die großen Unpaarhufer relativ kurze Nabelschnüre besitzen, während bei den Primaten relativ lange Nabelschnüre die Regel sind. An diese Beobachtungen sind wiederholt weitgehende Hypothesen geknüpft worden, die vielfach Beachtung fanden. Die Frage ist für die Deutung der Fortpflanzungsverhältnisse der Säugetiere grundsätzlich wichtig. Primär dürfte die Frage nach dem biologischen Sinn der artspezifischen Länge des Nabelstranges einer Klärung bedürfen.

Systematische Untersuchungen zu dieser Frage liegen kaum vor. Die meist in älteren embryologischen Arbeiten zerstreuten Angaben sind von Slijper (1936) gesammelt und ausgewertet worden. Auf die lückenhaften Angaben von de Snoo (1942) und deren phantastische Auswertung sei hier nicht eingegangen, zumal Verf. hierzu bereits 1947 kritisch Stellung genommen hat. Eine Durchsicht des im Schrifttum niedergelegten Tatsachenmaterials zeigt zunächst, daß die Angaben sehr ungleichwertig sind. Für keine Tierart liegen bisher statistisch gesicherte Befunde aus verschiedenen Zeitabschnitten der Schwangerschaft vor. Es ist aber sinnlos, die relative Länge der Nabelschnur bei einem Embryo einer bestimmten Tierart aus der ersten Hälfte der Schwangerschaft mit den entsprechenden Werten des geburtsreifen Feten einer anderen Art zu vergleichen, da nicht bewiesen ist, daß das Verhältnis von Nabelschnurlänge zu Körperlänge des Keimlings während der ganzen Gravidität konstant bleibt. Im Gegenteil, es bestehen Hinweise dafür, daß das Wachstum der Nabelschnur zu verschiedenen Zeiten in sehr wechselndem Tempo abläuft und daß gerade in den letzten Phasen der Gravidität ein besonders ausgeprägtes Längenwachstum der Nabelschnur vorkommt, so beim Menschen. Vergleiche haben aber nur einen Sinn, wenn vergleichbare Stadien in Beziehung zueinander gesetzt werden. Wir haben in unsere Tabelle mehrfach (Hund, *Papio hamadryas* etc.) verschiedene Stadien aufgenommen, um Hinweise auf Unterschiede zu verschiedenem Entwicklungszeitpunkt zu geben. Von bedeutendem Interesse bleibt die Länge der Nabelschnur jedoch nur zum Zeitpunkt der Geburt, da sie beim Geburtsvorgang selbst von vitaler Wichtigkeit ist.

Die Länge der Nabelschnur zeigt erhebliche individuelle Schwankungen, auch wenn man vergleichbare Entwicklungsstadien zur Verfügung hat.

Diese intraspezifische Variabilität und ihr Ausmaß ist, mit Ausnahme des Menschen, kaum bekannt.

Im Schrifttum wird gewöhnlich die Nabelschnurlänge zur Kopf-Rumpflänge des Embryos in Beziehung gesetzt. Diese relativen Werte werden dann gewöhnlich miteinander verglichen. Dabei wird durchweg außer Acht gelassen, daß die relative Größe und der Reifegrad des Neugeborenen selbst außerordentlich stark wechseln können. Wenn wir etwa bei Robben außerordentlich niedere Werte (10—13 %) für die Länge der Nabelschnur in Beziehung zur Körperlänge des Feten finden, so besagt diese Zahl gar nicht, daß der Wert in bezug auf die Länge der mütterlichen Geburtswege außerordentlich kurz wäre. Das Neugeborene der Robben ist nämlich außergewöhnlich groß (*Halichoerus grypus* Fabr. : 600—1000 mm, *Phoca vitulina* L. : 800—900 mm Geburtslänge nach E. Mohr 1952). Ähnliches gilt für Cetaceen. Das heißt aber, daß eine relative Länge der Nabelschnur von 40 % (Hund) in Hinblick auf die Körpergröße der Mutter nicht mehr bedeuten muß, als 13 % beim Seehund. Reifegrad des Neugeborenen, Größe des Neugeborenen und Größe der Mutter sind also wesentliche Faktoren, die bei derartigen Vergleichen berücksichtigt werden müssen. Weiterhin spielen anatomische und quantitative Besonderheiten der mütterlichen Geburtswege ebenfalls eine wichtige Rolle.

Da das Material noch außerordentlich knapp ist, habe ich im Folgenden einige Beobachtungen zusammengestellt und ältere Angaben, vor allem nach der Zusammenfassung von Slijper, eingefügt. Auch diese Tabelle ist lückenhaft und gibt zunächst nur für wenige Formen Aufschluß über die Variabilität. Immerhin werden danach einige Angaben der Korrektur bedürfen. Für Chiropteren liegen bisher nur die Angaben der relativen Nabelschnurlänge von 50 % für *Rhinolophus hipposideros* und von 100 % für *Myotis myotis* vor (Slijper). Absolute Maßangaben fehlen. Auch die Angaben für Insectivoren mit 100 % bedürfen einer Revision. Die Werte für Affen sind so einheitlich, daß sie bereits jetzt als größenordnungsmäßig gesichert angesehen werden dürfen. Ähnliches gilt für die großen Paarhufer. Hingegen bedürfen viele Einzelwerte (*Daubentonia*, *Elephas*, *Hippopotamus*) der Sicherung. Der Wert von 2 m Nabelschnurlänge beim Nilpferd nach Krumbiegel bedarf der Bestätigung (s. hierzu Slijper 1956).

Beachtung verdient auch die Dicke und Struktur der Nabelschnur, das heißt also die Ausbildung der Whartonschen Sulze, da hiervon die beim Geburtsakt wichtigen mechanischen Eigenschaften des Stranges abhängen. Wenn de Snoo (1942) angibt, daß der Nabelstrang des Menschen und der Affen viel dicker als der der Vierfüßler sei, so trifft dies im wesentlichen für *Insectivora*, *Rodentia* und *Carnivora* zu, nicht aber für große Huftiere. Auch beim *Paca* finde ich einen auffallend dicken und derben Nabelstrang.

Die Länge der Nabelschnur bei *Eutheria* \*)

(S: entnommen aus Slijper 1936, ST: eigene Messungen des Verf.)

Species	Autor	Länge des Embryo Scheitel-Steiß (bei <i>Cetacea</i> u. <i>Sirenia</i> Gesamtlänge).mm	Länge der Nabel- schnur in mm	Länge der Nabel- schnur in % der Scheitel-Steißlänge (bei <i>Cetacea</i> u. <i>Sire- nia</i> Gesamtlänge
<b>Insectivora</b>				
<i>Centetes caudatus</i>	Rolleston 1866 S	38	38	100
<i>Erinaceus europaeus</i>	Daubenton 1799 S	38	38	100
" "	ST	41	35	82
<i>Talpa europaea</i>	ST	15	7	47
" "	ST	18	8	44
" "	ST	28	9	32
<b>Chiroptera</b>				
<i>Rousettus aegyptiacus</i>	ST	32	18	56
<i>Pteropus giganteus</i>	ST	85	48	56
<i>Rhinolophus hipposiderus</i>	ST	17	11	65
" "	ST	20	8	40
" "	ST	20	12	60
<i>Pteronotus suapurensis</i>	ST	21	21	100
" "	ST	26	16	62
" "	ST	28	23	82
<i>Phyllostomus discolor</i>	ST	32	30	94
" "	ST	35	26	74
" "	ST	38	12	32
" "	ST	38	15	39
" "	ST	39	11	28
<i>Glossophaga soricina</i>	ST	19	7	37
" "	ST	20	14	70
" "	ST	23	14	61
" "	ST	24	10	42
" "	ST	28	10	36
<i>Desmodus rotundus</i>	ST	28	17	61
" "	ST	29	25	86
" "	ST	38	18	47
<i>Myotis myotis</i>	ST	21	21	100
" "	ST	22	25	114
" "	ST	23	18	78
" "	ST	24	18	75
<i>Molossus (Eumops) perotis</i>	ST	39	15	38
<b>Prosimiae</b>				
<i>Tupaia minor</i>	Meister-Davis 1956	29	20	69
<i>Daubentonia madagas- cariensis</i>	Hill-Burne 1922	165	43	26
<b>Simiae</b>				
<i>Callicebus spec.</i>	ST	85	62	73
<i>Alouatta spec.</i>	ST	130	130	100

\*) Das Material an äthiopischen Säugetieren stammt von einer mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1955/56 ausgeführten Forschungsreise nach Äthiopien. Die paläarktischen Chiropteren stammen von einer Sammelfahrt des Herrn Priv.-Doz. Dr. H. Frick 1950 nach Sardinien. Diese Reise wurde ebenfalls von der FG. unterstützt. Die neotropischen Chiropteren überließ mir Herr Dr. Felten, Senckenberg-Museum, dem auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Species	Autor	Länge des Embryo Schädel-Steiß (bei Cetacea u. Sirenia Gesamtlänge) mm	Länge der Nabel- schnur in mm	Länge der Nabel- schnur in % der Schädel-Steißlänge (bei Cetacea u. Si- renia Gesamtlänge)
<i>Macaca mulatta</i>	ST	181	195	108
<i>Papio doguera</i>	ST	110	132	120
<i>Papio hamadryas</i>	ST	33	25	80
" "	ST	85	112	130
<i>Cercopithecus aethiops</i>	ST	28	31	110
" "	ST	110	90	82
" "	ST	115	120	105
" "	ST	138	120	88
" "	ST	140	125	90
" "	ST	140	125	90
" "	ST	145	110	75
<i>Presbytis cristatus</i>	ST	140	110	78
<i>Hylobates concolor</i>	Breschet 1845 S	185	210	114
<i>Pan troglodytes</i>	ST	75	190	253
" "	Wislocki 1933	—	390	—
" "	Wislocki 1933	—	530	—
" "	Wislocki 1933	—	540	—
<i>Pan paniscus</i>	Wislocki 1933	193	230	119
<i>Homo</i>	—	500	500	100
<i>Xenarthra</i>				
<i>Bradypus tridactylus</i>	ST	64	64	100
" "	Carus 1831 S	182	156	86
<i>Choloepus hojmanni</i>	Turner 1876 S	260	133	51
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Milne Edwards 1872 S	160	80	50
" "	Becher 1931	92	90	97
<b>Lagomorpha</b>				
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Kehrer 1868 S	91	30	33
<b>Rodentia</b>				
<i>Xerus rutilus</i>	ST	54	30	58
<i>Mus musculus</i>	Buffon Daubenton 1799 S	19	11	57
<i>Rattus rattus</i>	Buffon Daubenton 1799 S	36	22	61
<i>Rattus norvegicus</i>	ST	37	22	60
<i>Arvicola amphibius</i>	Buffon Daubenton 1799 S	34	32	94
<i>Cavia porcellus</i>	Buffon Daubenton 1799 S	76	25	33
<i>Cuniculus paca</i>	ST	160	48	30
<b>Cetacea</b>				
<i>Phocaena phocaena</i>	Harting 1878 S	255	230	92
" "	Klaatsch 1886 S	600	270	45
" "	S	740	310	42
<i>Grampus griseus</i>	Le Danois 1912 S	1250	600	41
<i>Orca orca</i>	Guldberg Nansen 1894 S	400	310	77
" "	Guldberg Nansen 1894 S	875	450	51
" "	Turner 1871 S	914	406	44
" "	Turner 1878 S	1651	914	55
<i>Platanista gangetica</i>	Anderson 1878 S	670	254	37
<i>Balaenoptera musculus</i>	Guldberg 1887 S	1280	1170	91
" "	Guldberg 1887 S	2450	1400	57
<b>Carnivora</b>				
<i>Canis familiaris</i>	ST	60	8	13
" "	Kehrer 1868 S	148	60	40
<i>Canis vulpes</i>	ST	55	12	22
<i>Nasua rufa</i>	ST	25	5	20
<i>Felis catus</i>	Kehrer 1868 S	124	40	32

Species	Autor	Länge des Embryo Scheitel-Steiß (bei <i>Cetacea</i> u. <i>Sirenia</i> Gesamtlänge), mm	Länge der Nabel- schnur in mm	Länge der Nabel- schnur in % der Scheitel-Steißlänge (bei <i>Cetacea</i> u. <i>Si- rentia</i> Gesamtlänge)
<i>Phoca vitulina</i>	Barkow 1851 S	602	78	13
" "	Van d. Broek 1904 S	900	120	13
<i>Halichoerus grypus</i>	Turner 1876 S	482	50	10
Tubulidentata				
<i>Orycteropus capensis</i>	Turner 1876 S	335	571	141
Proboscidea				
<i>Elephas maximus</i>	Chapman 1881 S	888	380	42
<i>Sirenia</i>				
<i>Halicore dugong</i>	Harting 1878 S	278	23	9
" "	Turner 1890 S	1626	88	5
Mesaxonia				
<i>Equus caballus</i>	Kehrer 1868 S	900	500	55
<i>Tapirus americanus</i>	Schauder 1929	570	113	20
Paraxonia				
<i>Hippopotamus</i> *)				
<i>amphibius</i>	Harting 1881 S	640	270	42
<i>Hippopotamus</i> *)				
<i>amphibius</i>	Buffon Daubenton 1799 S	426	324	76
<i>Sus scrofa dom.</i>	Kehrer 1868 S	30	26	90
<i>Madoqua phillipsi</i>				
<i>hararensis</i>	ST	111	70	63
<i>Sylvicapra grimmia</i>				
<i>abyssinica</i>	ST	108	50	47
<i>Rhynchotragus</i>				
<i>guentheri</i>	ST	208	75	36
<i>Rhynchotragus</i>				
<i>guentheri</i>	ST	210	90	48
<i>Limnotragus spekei gratus</i>	ST	580	135	23
<i>Capra hircus</i>	Kehrer 1868 S	410	70	17
<i>Ovis aries</i>	Kehrer 1868 S	410	70	17
<i>Bos taurus</i>	Vogt 1932 S	730	350	49
<i>Dama dama</i>	ST	255	120	48
<i>Pseudaxia hortu-</i>				
<i>lorum dybowskii</i>	ST	295	110	37
<i>Capreolus capreolus</i>	ST	105	45	43
" "	ST	167	70	40

\*) cf. Slijper 1956.

Aus dieser Übersicht können wir Folgendes entnehmen. Relative Nabelschnurlängen von 30 % der Rumpflänge des Feten bezeichne ich als kurz, Werte von 75—100 % und mehr bezeichne ich als lang. Unter den Insectivoren besitzen Igel und *Centetes* lange Nabelschnüre, *Talpa* aber kurze bis mittellange. *Tupaia* zeigt relativ hohe Werte. Die Befunde sind, was Arten- und Individuenzahl anbetrifft, noch unzureichend. Unter den *Chiroptera* finden sich lange Nabelschnüre bei *Pteronotus* (*Chilonycteriinae*), *Desmodus* und *Myotis*. Werte um 50 % finden wir bei *Rhinolophus*, *Molossus* (nur

1 Individuum) und *Megachiroptera*. Die Befunde bei *Phyllostomus* und *Glossophaga* (*Phyllostomatidae*) sind derart wechselnd, daß sich keine allgemeine Regel angeben läßt. Unter den Prosimiern steht nur der außerordentlich niedere Einzelwert für *Daubentonia* zur Verfügung. Für *Tarsius* wird ebenfalls angegeben (de Snoo), daß die Nabelschnur sehr kurz ist. Dies wird damit in Zusammenhang gebracht, daß die Placenta nahezu gestielt sei und sich leicht löst. Maße liegen nicht vor. Bei *Simiae* finden wir durchweg lange Nabelstränge, und zwar gilt dies in gleicher Weise für *Platyrrhina* und *Catarrhina*. Der extrem hohe Wert von 253, den ich für einen Schimpansenfeten aus der Mitte der Gravidität fand, mag ein außergewöhnlicher Einzelfall sein. Es ist der höchste Wert meines Materials. Beim Menschen sind aus verständlichen Gründen genauere Angaben über die Variabilität der Länge der Nabelschnur möglich. Der Durchschnittswert beträgt 500 mm = 100 %. Abnorme Kürze bis zu 200 mm (40 %) und Längen bis 1000 mm (200 %) sind möglich. Werte unter 30 cm sind bereits pathologisch zu beurteilen. Die längste bisher beobachtete Nabelschnur beim Menschen maß 3 m (Schneider zit. nach Seitz 1923).

Die Nabelschnurlänge der *Xenarthra* scheint eher lang zu sein, doch ist das Material spärlich. Von besonderem Interesse sind die Verhältnisse bei Lagomorphen und Nagern. Die allgemeine Annahme, daß die Nager kurze Nabelstränge besitzen, stimmt für Kaninchen, Meerschweinchen, offenbar auch für *Cuniculus paca*. Die Muriden und Sciuriden haben mittellange Nabelstränge. Über die Verhältnisse bei Waltieren sind alle verwertbaren Angaben von Slijper zusammengestellt worden. Hier sei nochmals betont, daß bei diesen extrem großen Nestflüchtern die Zahlenangaben eher einen zu niedrigen Eindruck vermitteln. Wir stimmen also Slijper zu, wenn er 1936 zu der Schlußfolgerung kommt, daß wir bei Cetaceen verhältnismäßig lange Nabelschüre antreffen (s. aber Slijper 1956). Bei Carnivoren sind die Nabelstränge durchweg kurz. Der auffallend niedrige Wert für Pinnipedier fällt, wie oben gezeigt, nicht aus der Größenordnung der übrigen *Carnivora* heraus. Der Wert für *Orycteropus* bedarf, als Einzelfall, der Bestätigung. Eigenartig sind die Befunde an Huftieren. Im allgemeinen finden wir relativ kurze Nabelschnüre. Nur die Suiden und vielleicht *Hippopotamus* besitzen recht hohe Werte.

Welche Schlußfolgerungen sind aus diesen Befunden zu ziehen?

de Snoo stellt in den Mittelpunkt seiner Hypothese, daß bei den *Eutheria* zwei verschiedene Typen der Uterusmotorik vorkommen, aperistaltische Uteruskonstruktionen (Affen, Mensch, Gürteltier) und peristaltische (die meisten übrigen *Eutheria*). Die Besonderheiten des Körperbaues des Neugeborenen, auch die Nabelschnurlänge, sollen sekundär in Anpassung an den Typ der *Muscularis uteri* entstanden sein.

de Snoo gibt an, daß die Affen eine lange Nabelschnur, ihre Neugeborenen einen großen, runden Kopf und einen kurzen Hals besitzen. Die Arme sind relativ lang, die Beine kurz. Bei uniparen Vierfüßlern soll die Nabelschnur kurz sein, die Extremitäten und der Hals des Neugeborenen sind lang, der Kopf ist relativ schlank und schmal. Die Multiparen haben kurze Nabelschnüre, kurze Extremitäten und einen relativ großen Kopf. Diese Unterschiede werden mit der Gefahr des Nabelschnurvorfalles in Zusammengebracht. Diese Gefahr soll bei peristaltischen Uteruskontraktionen um vieles größer sein, als bei aperistaltischer Motorik. Bei Primaten steht der Kopf des Feten früh schon tief und schließt den Beckenring ab. So können diese Tiere eine relativ lange Nabelschnur ausbilden, die ihrerseits Schutz gegen vorzeitige Placentarlösung und gegen Umstülpung des Uterus sub partu bietet. Bei den „Vierfüßlern“ mit einem Jungen — gemeint sind offenbar die nestflüchtenden Huftiere — sind die Extremitäten und der Hals lang. Der Kopf muß relativ schmal sein, da die Gliedmaßen während der Geburt gestreckt werden und neben dem Kopf vorangehen. Die Nabelschnur ist kurz, da die Geburtsmotorik peristaltisch abläuft. Bei den multiparen Vierfüßlern hat der Kopf annähernd den gleichen Durchmesser wie der Rumpf, die Extremitäten sind kurz, die Nabelschnur ist kurz und dünn. Sie reißt bereits sub partu. Die Jungen werden als Nesthocker geboren. Die Uterusmotorik ist peristaltisch. Die Extremitäten erreichen während der postnatalen Nestperiode erst ihre artspezifischen Proportionen.

Zu diesen Vorstellungen ist nun, so bestechend sie zunächst aussehen mögen, festzustellen, daß offensichtlich Verallgemeinerungen auf Grund eines viel zu geringen Materials vorgenommen wurden. Unter den *Rodentia* könnten die Annahmen von de Snoo gestützt werden durch die Beobachtungen an Kaninchen und Muriden, wenn auch bei letzteren bereits relativ lange Nabelschnüre vorkommen. *Xerus* trägt stets nur 1 Junges in jedem Uterushorn, muß also geburtsphysiologisch als unipar bewertet werden. Beim Meerschweinchen ist Uniparität zumindest sehr häufig, dasselbe gilt für viele *Hystricomorpha* (*Hystrix*, *Cuniculus paca*). Vor allem aber sind *Cavia* und *Paca* ausgesprochene Nestflüchter. Beim *Paca* finde ich außerdem eine auffallend dicke und derbe Nabelschnur. Ganz unklar sind die Verhältnisse bei *Insectivora*, über die leider noch ein zu kleines Material vorliegt. Immerhin scheint *Talpa* sich etwa wie das Kaninchen zu verhalten, während *Erinaceus* und *Centetes* lange Nabelstränge besitzen. Interessant wäre es, im Vergleich zu *Oryctolagus*, etwas über die Nabelschnurlänge des Hasen zu erfahren, zumal *Lepus* weit entwickelte Junge wirft. Für die großen Huftiere treffen die Angaben von de Snoo im großen und ganzen zu. Nicht vereinbar ist jedoch das Vorkommen langer Nabelstränge bei *Sus* mit der Hypothese von de Snoo, denn *Sus* ist multipar und zeigt angeblich peri-

staltische Uterusmotorik. Die Verhältnisse bei *Hippopotamus* sind noch unklar, doch hängt offensichtlich das Vorkommen einer langen Nabelschnur mit dem Ablauf des Geburtsvorganges unter Wasser zusammen. Sollte es sich bestätigen, daß auch *Orycteropus* tatsächlich eine sehr lange Nabelschnur besitzt, so ist dieser Fall sicher nicht in das Schema von de Snoo einzuordnen. Das Erdferkel ist unipar, das Junge ist offenbar weit entwickelt. Die Verhältnisse bei Chiropteren sind offensichtlich recht verschiedenartig. Fledermäuse und Flughunde sind in der Regel unipar (sämtliche Tiere meiner Tabelle stammen aus Einlings-Gravidität.) Wenn de Snoo angibt, daß bei *Chiroptera* die Nabelschnur sehr derb sei, so kann ich diese Angabe nicht bestätigen. Ebenso ist es natürlich falsch, wenn de Snoo angibt, die Flughaut würde sich erst postnatal in der Wochenstube ausbilden. Die *Chiroptera* sind ein gutes Beispiel dafür, daß die Form des Feten durch Haltung und sinnvolle Lagerung der Körperteile zueinander zu einem, für den Geburtsakt möglichst günstig geformten Körper umgestaltet wird („Fruchtwalze“ der Geburtshelfer), der äußerlich nichts von der spezifischen Körperform erkennen läßt. So ist regelmäßig bei allen untersuchten *Chiroptera* der Kopf stark gebeugt, die spitze Schnauzenpartie ist gegen die Bauchwand gerichtet, die runde Scheitelregion liegt terminal und rundet die Fruchtwalze ab (Scheitellage und Steißlage kommen vor). Die Füße mit den stark ausgebildeten Krallen sind nach oben eingeschlagen und schmiegen sich ebenfalls der Bauchwand an. Flughaut und Uropatagium sind eng an den Körper angelegt und umhüllen die kleinen Teile, so daß eine ideal geformte, ovoide Fruchtwalze gebildet wird. Die Länge der Nabelschnur ist derart wechselnd, daß keine allgemeinen Regeln angeführt werden können. Nehmen wir an, daß die Uterusmotorik der *Chiroptera* peristaltisch erfolgt — wozu auf Grund der Uterusstruktur Anlaß besteht —, so würde das Vorkommen einer langen Nabelschnur nicht verständlich sein, wenn die Hypothesen von de Snoo zutreffen. Form der Fruchtwalze und Nabelschnurlänge verhalten sich bei der Mehrzahl der *Chiroptera* etwa wie bei Affen, die Uterusstruktur (ut. bicornis) weicht ab. Damit dürfte die Allgemeingültigkeit der Regel von de Snoo widerlegt sein. Wir lehnen es ab, aus diesen Befunden Rückschlüsse auf einen abweichenden Kontraktionsmechanismus zu ziehen, bevor die Physiologie des Geburtsvorganges bei *Chiroptera* geklärt ist. Ebenso wenig ergeben sich bisher mit Sicherheit Beziehungen zwischen Körperhaltung des Muttertieres und Einstellung der Frucht. de Snoo hatte angenommen, daß Kopf- und Hinterextremitäten bei Primaten eine Folge des aufrechten Ganges sei. Dem widersprechen die Befunde an Chiropteren. Auf die Verhältnisse bei wasserlebenden Säugetieren sei nur kurz hingewiesen, da Slijper (1936, 56) die Befunde eingehend zusammengestellt und die Hypothesen von de Snoo kritisiert hat. Slijper nimmt an, daß die Cetaceen sekundär aperistal-

tische Geburtsmotorik besitzen, widerruft diese Auffassung aber 1956. Diese Frage kann mangels objektiver Beobachtung zur Zeit nicht beantwortet werden. Mir erscheint wesentlich, daß praktisch ein knöcherner Geburtskanal bei Cetaceen fehlt. Im übrigen dürften Besonderheiten (Nabelschnurlänge) stark durch das Milieu, in dem die Geburt abläuft, beeinflusst sein. Pinnipedier werfen an Land. Die Verhältnisse sind also ähnlich wie bei *Fissipedia* zu bewerten. Die relative Kürze der Nabelschnur ist, wie oben angeführt, nur eine scheinbare. Bei den *Sirenia* scheint die Nabelschnur ebenfalls außerordentlich kurz zu sein. Über Geburtsakt und Geburtsmechanismus liegen keine ausreichenden Beobachtungen vor.

### Zusammenfassung

Die vorliegende Mitteilung bezweckt, neues Material über die Nabelschnurlänge bei Säugetieren vorzulegen. Die Befunde können bisher nur mit großer Reserve ausgewertet werden, denn das bisher bekannte Material ist viel zu klein, um statistisch gesicherte Aussagen zu gestatten. Über die individuelle Variabilität der Nabelschnurlänge ist, mit Ausnahme des Menschen, wenig bekannt. Sie ist offenbar viel variabler, wie die Körperlänge. Ebenso wenig wissen wir über den Ablauf des Wachstums der Nabelschnur und über die Beziehungen zwischen Nabelschnurlänge und Kopf-Rumpflänge des Feten in verschiedenen Schwangerschaftsphasen. Bisher läßt sich feststellen, daß alle Affen (inkl. *Homo*) relativ lange Nabelschnüre besitzen. Bei großen uniparen Huftieren findet sich — in Übereinstimmung mit de Snoo — die Kombination kurze Nabelschnur, Nestflüchterzustand des Neugeborenen, schmaler Kopf und lange Extremitäten des Feten, (Kopf und Extremitäten sind vorangehende Teile). Im übrigen werden die Hypothesen von de Snoo einer Kritik unterzogen. Die Befunde an *Chiroptera* und *Rodentia* legen nahe, die Zusammenhänge als wesentlich komplexer aufzufassen, wie es die simplifizierende Darstellung von de Snoo betrachtete. Es wird darauf hingewiesen, daß Beziehungen zur Bildung einer Fruchtwalze und zu deren Gestalt wichtiger sind, als eine Analyse der Körperform des Neonaten. Die relative Länge der Nabelschnur, bezogen auf die Körperlänge des Embryos, sagt wenig aus, wenn nicht auch die Beziehung der Neugeborenenengröße zur Größe des Muttertieres berücksichtigt wird (*Pinnipedia*). Bei *Rodentia* kommt Nestflüchterzustand mit 1 Jungem vor. Da derartige Formen (*Cavia*, *Cuniculus*) sich in Hinblick auf Nabelschnurlänge und Geburtsmechanismus wie die multiparen Nager, die Nesthocker zur Welt bringen, verhalten, kann die Multiparität nicht die entscheidende Rolle in diesem Zusammenhang spielen, die de Snoo ihr zuschrieb. An gruppenspezifische Fixation ist zu denken. Bei Cetaceen dürfte der Mangel eines knöchernen Beckenringes im Geburtsakt das wesentlichste Sondermerkmal sein. Bei der Analyse der

Biologie des Geburtsaktes muß mehr wie bisher auf Besonderheiten der Geburtswege geachtet werden. Schließlich bleibt zu beachten, daß auch das Milieu, in dem die Geburt erfolgt (im Wasser bei *Cetacea*, häufig *Hippopotamus*) von Bedeutung ist.

### Summary

The author gives new material to the question of the length of the umbilical cord in *Eutheria*, especially of bats, monkeys and Ungulates. All *Simiae* have a long umbilical cord. The big uniparous ungulates have a short one. Their fetuses have a narrow head and long extremities. The conditions in bats and rodents are as much changing, that the hypothesis of de Snoo must be refused. It is shown that the forming of a rounded body („Fruchtwalze“) is more important than the real bodyform of the fetus. The relations of size between mother and child are of importance (*Pinnipedia*). Uniparous rodents, which are nidicolous, show the same relations as nidifugous rodents. The lack of an osseous pelvic girdle in whales has to be considered as a special character, most important in the mechanics of birth. The environs of birth (birth in the water *Cetacea*, *Hippopotamus*) is also an important fact.

### Literatur

- Hediger, H. (1953): Brutpflege bei Säugetieren. Ciba Zeitschrift 59, 1965—1973.
- Hill, J. P. u. R. H. Burne (1922): The fetal membranes and placentation of *Chiromys madagascariensis*. Proc. zool. soc. London 1922, 1145—1170.
- Krumbiegel, I. (1953): Biologie der Säugetiere I, Krefeld.
- Meister, W. u. D. D. Davis (1956): Placentation of the pigmy treeshrew *Tupaia minor*. Fieldiana, Zoology 35, 73—84.
- Mohr, E. (1952): Die Robben der europäischen Gewässer. Monogr. d. Wildsäugertiere XII. Frankfurt am Main.
- Seitz, L. (1923): Patholog. Verhalten der Placenta, der Eihäute, der Nabelschnur und des Fötus in: W. Stoeckel, Lehrbuch der Geburtshilfe. 2. Aufl. Jena.
- Slijper, E. J. (1936): Die Cetaceen, vergleichend anatomisch und systematisch. 's Gravenhage.
- (1956): Some remarks on gestation and birth in *Cetacea* and other aquatic mammals. Hvalradets Skrifter 41, 1—62.
- De Snoo, K. (1942): Das Problem der Menschwerdung im Lichte der vergleichenden Geburtshilfe, Jena.
- Starck, D. (1947): Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere (1941, 1942 und teilweise 1943). Fortschritte Zool. NF. 8, 17—97.
- Wislocki, G. B. (1933): Gravid reproductive tract and placenta of the chimpanzee. Am. J. phys. Anthropol. 18, 81—92.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mammalian Biology \(früher Zeitschrift für Säugetierkunde\)](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Starck Dietrich

Artikel/Article: [Über die Länge der Nabelschnur bei Säugetieren 77-86](#)