

Gerichtsmedizinische Untersuchungen zum Verhalten der Nabelschnur bei gewaltsamer Zerreißung

P. ZINK und G. REINHARDT

Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität
Erlangen-Nürnberg (Direktor: Prof. Dr. Dr. E. Weinig)

Eingegangen am 27. Juni 1969

Bei heimlicher Geburt werden häufig abnorme Geburtsverläufe mit Zerreißen der Nabelschnur unter der Geburt behauptet.

Nach Schmidt-Elmendorff findet sich das Abreißen der Nabelschnur bei operativer Entbindung, sehr selten auch bei Spontangeburt, am häufigsten bei Sturzgeburt. Nach Müller-Heß wird angenommen, „daß im Durchschnitt in 1 % der Fälle ‚Sturzgeburten‘ vorkommen.“

Schmidt-Elmendorff stellt fest: „Wie selten der Nabelschnurriß im allgemeinen vorkommt, geht schon aus den wenigen im Schrifttum vorliegenden Angaben hervor. Forsell fand in seinem Material von 14 639 Geburten nur 2 solche Fälle und Ahlfeld bei 4000 Geburten achtmal Zerreißungen der Nabelschnur.“

Forensische Fälle können mit einem klinischen Patientengut nicht ohne weiteres verglichen werden. Müller-Heß wies darauf hin, daß die Höhe des Prozentsatzes der „gerichtlichen Sturzgeburten“ nie angegeben werden könne, da es sehr oft schwierig sei, den Beweis für eine Sturzgeburt zu liefern.

Spann und Englert haben die Ergebnisse früherer Untersuchungen zusammengefaßt und 1967 darauf hingewiesen, daß die vorhandenen experimentellen Untersuchungen der „Kritik des technischen Materialprüfers“ nicht standhalten. Sie hatten deshalb das Problem neu aufgegriffen und quasistatische Belastungsversuche durchgeführt.

In vorliegender Arbeit wird über Ergebnisse neuer *dynamischer* Versuche berichtet und auf das Problem der Erkennung von Riß- und Schnittdurchtrennung der Nabelschnur eingegangen.

Untersuchungen

Es wurden Versuche mit 93 Nabelschnüren¹ durchgeführt. Sie stammten von reifen Kindern nach normaler Geburt. Die Nabelschnüre waren bis zum Versuch bei 4° C gelagert worden, die Lagerdauer betrug mit Ausnahme von 5 Fällen höchstens 3 Tage.

¹ Für die Unterstützung der Arbeit durch Versuchsmaterial danken wir Herrn Prof. Dr. K. G. Ober, Direktor der Univ.-Frauenklinik Erlangen, und Herrn Oberarzt Dr. Leuxner.

Reißversuche

28 Nabelschnüre mit Placenta wurden durch ein *fallendes Gewicht* von 3300 g (etwa durchschnittliches Gewicht reifer Neugeborener) dynamisch belastet.

Die Nabelschnüre waren im Mittel 51 cm (von 30—85 cm) lang. Die Placenta lag beim Versuch in einem großen Glastrichter, der senkrecht in einem ca. 1 m über der Unterlage befestigten Korkring stand (Abb. 4). Das freie Nabelschnurende wurde durch den Trichterhals geleitet, durch mehrfaches Umwickeln mit Bindfaden verstärkt und mit dem 3300 g-Gewicht verbunden. Um eine Vordehnung zu vermeiden und eine Zerreißung unter definierten Bedingungen zu ermöglichen, wurde zwischen freiem Ende der Nabelschnur und Trichterbefestigung ein Bindfaden gespannt, der die gewünschte freie Fallhöhe festlegte (5 oder 10 cm = Strecke vom Beginn des Falles bis zur Anspannung der Nabelschnur). Das Abschneiden des Bindfadens löste den Fall des Gewichtes aus. Der Fallvorgang wurde in 17 Versuchen mit einer 8 mm Filmkamera mit 64er Schnellgang aufgenommen. Eine Meßlatte neben der Versuchsanordnung ermöglichte bei der Auswertung der Filme eine Bestimmung der Längenveränderung während der Belastung.

Im Moment des Risses waren die Nabelschnüre durchschnittlich um 0,19% (von 0,09—0,35%) gedehnt (Rißdehnung). Diese relative Rißdehnung war bei unseren dynamischen Versuchen bei langen Nabelschnüren im Mittel kleiner, was sich mit den Versuchsergebnissen von Spann und Englert deckt.

Bei einer freien Fallhöhe von 5 cm rissen etwa $\frac{2}{3}$ (64%) der Nabelschnüre, bei 10 cm Fallhöhe 88%. War beim ersten Versuch kein Abriß erfolgt und wurde der Versuch unter gleichen Bedingungen wiederholt, so rissen die erneut belasteten Nabelschnüre in etwa der Hälfte der Fälle. Zum Vergleich wurden fünf 14 Tage gelagerte Nabelschnüre untersucht, die außer Fäulnisgeruch keine Veränderungen erkennen ließen und bei einer Fallhöhe von 10 cm zerrissen.

Kurz nach dem Riß schnellten die freien Enden zurück. Es traten Blutspritzer im Umkreis bis zu mehreren Metern auf.

Die Rißstellen zeigten makroskopisch ausnahmslos unregelmäßige Ränder, teilweise fetzig und teilweise mit Längseinrisse an der Außenfläche und in den angrenzenden Gebieten der Whartonschen Sulze. Im Gegensatz zu Schnittenden (Scheren- und Messerschnitt), deren Trennflächen eben verliefen, waren Rißflächen unregelmäßig, mit zum Teil langen Fortsätzen.

Die Verteilung der Rißstellen über die gesamte Länge der Nabelschnur war etwa gleichmäßig, in 15% erfolgte der Abriß am Ansatz der Placenta.

Zur histologischen Untersuchung wurden 10 Rißenden in Formalin fixiert; nach Paraffineinbettung wurden Quer- und Längsserien-Schnitte angefertigt. Die mikroskopische Untersuchung ergab regelmäßig gefäßwandnahe Blutextravasate, wie sie in Vergleichspräparaten von ungedehnten Nabelschnüren nicht anzutreffen waren.

Beim *Aufschneiden* zerrissener Nabelschnüre längs der Gefäße fanden sich an wechselnden Stellen makroskopisch sichtbare quere Einrisse in den Gefäßwänden; häufig auch Abrisse; bevorzugt rissen arterielle Gefäße ab. Im Bereich der Gefäßzerreißen waren Blutungen in die

Whartonsche Sulze erfolgt. Manchmal waren sie an der äußerlich unverehrten Nabelschnur als unscharf begrenzte, bläulich-rötliche Verfärbungen erkennbar. Sie ließen sich nach Aufschneiden längs der Vene gut darstellen und weder abwischen noch abwaschen.

Zur Kontrolle wurden ohne vorangegangene Reißversuche die Venen von Nabelschnüren aufgeschnitten. Im Gegensatz zu anfangs untersuchten Nabelschnüren wiesen später untersuchte zum Teil Einrisse und Blutungen wie nach Reißversuchen auf. Sie konnten mit einer Änderung der Leitung der Nachgeburtspause erklärt werden: an den Nabelschnüren mit Gefäßwandverletzungen war ein Zug erfolgt, um die Placenta aus dem Uterus zu ziehen. 24 Nabelschnüre, bei denen kein Nabelschnurzug in der Nachgeburtspause erfolgt war, waren frei von Gefäßeinrisse und Blutungen.

20 Nabelschnüre wurden *mit der Hand* zerrissen. Während die bloße Hand an der schlüpfrigen Oberfläche leicht abglitt, war bei Verwendung von rauhem Papier oder Stoff als Gleitschutz und ruckartiger Dehnung ein Zerreissen möglich. Teilweise entstanden geringe oberflächliche Gewebeableerungen.

Die *Reißfestigkeit* verschiedener Stellen der Nabelschnur wurde an 6 Nabelschnüren geprüft. Die quasistatischen Messungen wurden mit einer früher beschriebenen Apparatur (Zink) bei einer Dehnungsgeschwindigkeit von 1,6 mm/sec an etwa 6 cm langen Nabelschnurteilen durchgeführt. An ein und derselben Nabelschnur unterschied sich die Reißfestigkeit an verschiedenen Stellen bis um das 2,5fache, die Werte der Reißfestigkeit lagen zwischen 2,9 und 11,6 kp.

Modellversuch einer Sturzgeburt

Zur Imitierung einer Sturzgeburt in ein Fallklosett wurde ein 57 cm langer Blechtrichter mit den durchschnittlichen Maßen eines solchen Klosettes (oberer Durchmesser 33 cm, unterer Durchmesser 22 cm) hergestellt. An einer Nabelschnur mit Placenta wurde ein formalinfixiertes 2500 g schweres totgeborenes Kind am Nabel befestigt. Vor dem Versuch befand sich das Kind in Kopfhängelage an dem oberen Rand des Modells, der Kopf des Kindes lag der schrägen Röhrenwand an. Der Trichter mit der Placenta befand sich etwa in Höhe der oberen Röhrenöffnung (vgl. Abb. 4). Die freie Fallstrecke war gleich der Nabelschnurlänge. An der senkrechten Innenwand der Röhre war zur Beobachtung der beim Riß auftretenden Blutspritzer ein Filterpapierstreifen befestigt.

Bei 8 von 10 Versuchen riß die Nabelschnur beim ersten Mal, bei den restlichen 2 Versuchen nach Wiederholung *unter unveränderten Bedingungen*.

Typische Verteilungsmuster der Blutspritzer ergeben sich aus Abb. 1. Die Spritzer waren nicht gleichmäßig um die Rißstelle verteilt sondern bevorzugt in Längsrichtung der Nabelschnur im Moment des Risses.

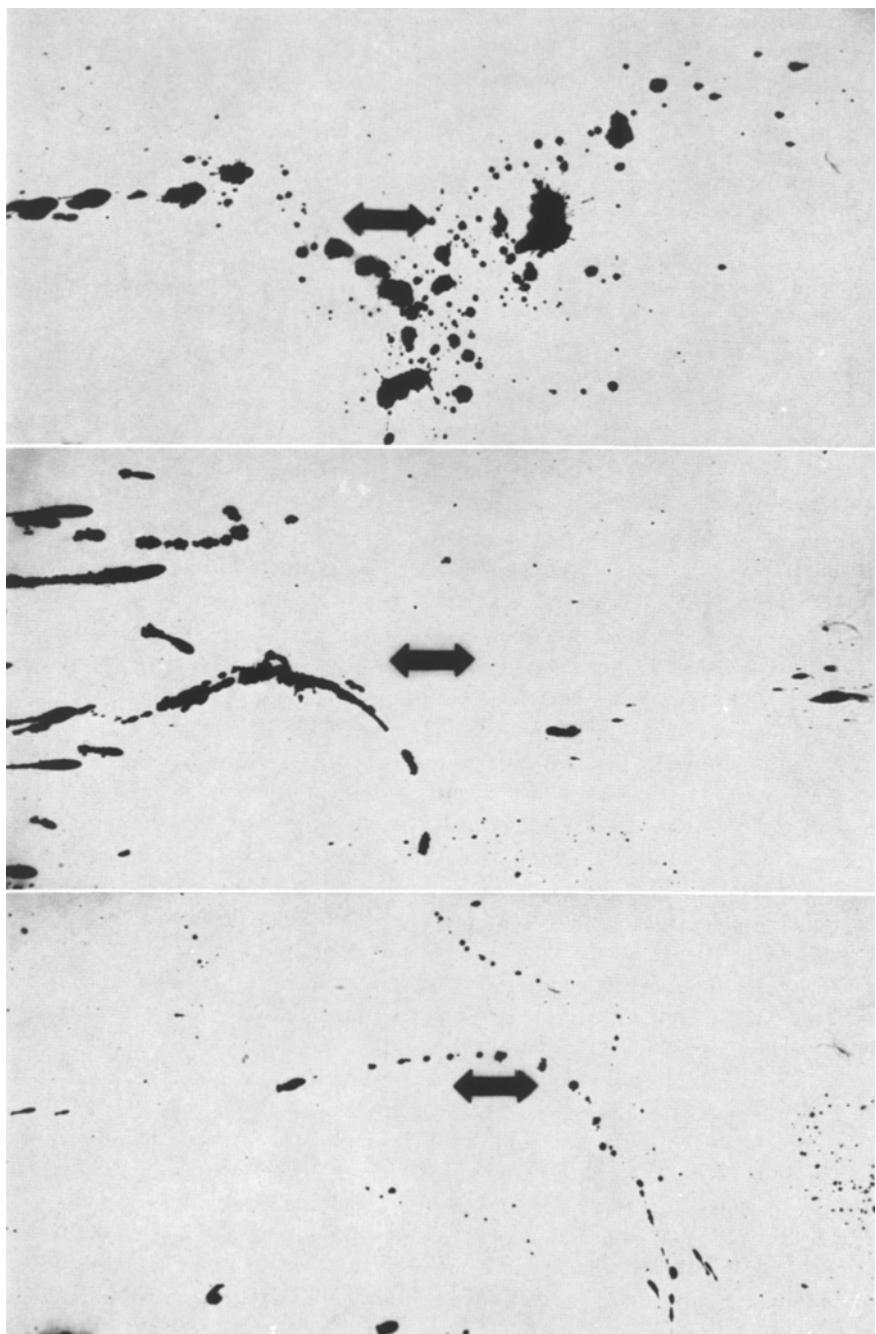


Abb. 1. Drei Verteilungsmuster von Blutspritzern bei Zerreissen einer Nabelschnur. Der 5 cm lange Doppelpfeil markiert die Rissstelle und zeigt die Richtung der Nabelschnur an

Untersuchungen luftgetrockneter Nabelschnüre

Zerrissene Nabelschnüre wurden bei Zimmertemperatur getrocknet. Die pergamentartigen, steifen, dunkelbraunen Präparate veränderten sich auch bei zweiwöchiger Liegezeit nicht mehr. Eine Beurteilung insbesondere der Rißstellen war nach Trocknung nicht mehr möglich. Ein Teil der Präparate wurde in Leitungswasser, ein Teil in physiologische Kochsalzlösung mit und ohne geringe Zusätze von Formalin und Sagrotan® gelegt. In allen Fällen trat nach wenigen Stunden Quellung ein. Zusatz von Fixier- oder Desinfektionsmittel führte zu Verhärtung, Schrumpfung und Verfärbung. In Leitungswasser quoll das Gewebe übermäßig stark, es kam zum Verwischen der Konturen. Normale physiologische Kochsalzlösung als Quellungsmittel führte zur Wiederherstellung der ursprünglichen Form, ermöglichte eine sichere Beurteilung der Rißstellen und ein Aufschneiden der Nabelschnurvenen mit Nachweis von Blutungen und Gefäßeinrissen.

Diskussion

Mechanische Eigenschaften von Nabelschnüren können durch dynamische Versuche, z.B. Fallversuche und durch statische Belastung bestimmt werden.

Nach den bisher veröffentlichten, von Spann und Englert zusammengestellten dynamischen Versuchen können sie je nach Fallhöhe schon bei Gewichten von 500 g zerreißen.

In eigenen Versuchen fanden wir bei Belastung mit einem konstanten Gewicht von 3300 g, das etwa dem durchschnittlichen Gewicht reifer Neugeborener entspricht, bei einer Fallhöhe von 5 cm ein Reißen von 64 % der Nabelschnüre, bei 10 cm Fallhöhe von 88 %.

Am Modell eines Fallklosettes konnte mit einer formalinfixierten 2500 g schweren Totgeburt gezeigt werden, daß trotz der Hemmung des Sturzes an der Wand des Modells fast alle Nabelschnüre abrissen. Bei einer Sturzgeburt unter ähnlichen Bedingungen wird es eher noch leichter zum Abreißen kommen können, weil abfließendes Fruchtwasser und Käseschmiere als Gleitmittel wirken und das Kind nicht durch Fixationsprozesse versteift ist. Damit ein Riß eintreten kann, muß in Fallrichtung genügend Raum zur Verfügung stehen, daß sich die Nabelschnur bis zur Rißdehnung anspannen kann. Die Rißdehnung beträgt nach unseren dynamischen Versuchen im Mittel 0,19 %.

In 15 % der Fälle lag der Riß am Ansatz der Placenta, sonst waren die Rißstellen über die Länge der Nabelschnur etwa gleich verteilt. Der Riß erfolgte regelmäßig an besonders dünnen Stellen und auch an Stellen mit knotenartigen Erweiterungen der Gefäße. Beim Riß entstanden immer Blutspritzer im Umkreis bis zu mehreren Metern, die bei starker Blutfülle besonders ausgeprägt waren. Ein Abreißen einer Nabelschnur ohne Blutspritzer in der Umgebung ist nach unseren Untersuchungen unmöglich, vielmehr ist bei Nabelschnurriß während einer Geburt durch Sturzgeburt oder durch manuelles Zerreißen wegen der Blutfülle



Abb. 2. Typische Rißenden von Nabelschnüren

der Gefäße mit noch stärkeren Blutspritzern zu rechnen. Die Blutspritzer werden von den zurück schnellenden Enden abgeschleudert, ihre Vorzugsrichtung liegt daher in Richtung der Nabelschnur im Moment des Risses.



Abb. 3. Links: Rißende mit Placentaresten (im Bild dunkel) nach Abriß an der Placenta. Mitte: atypisches Rißende, das bei oberflächlicher Betrachtung mit einer Schnittstelle verwechselt werden könnte. Rechts: Schnittende nach schrägem Abschneiden mit einer Schere

In einem Gutachtenfall (A 2/31/67) mit Geburt in einem Badezimmer waren Blutspritzer bis zu der etwa 3 m von dem behaupteten Geburtsort entfernten Tür gefunden worden. Es wurde angenommen, daß die Blutspritzer bei Zerreißern der Nabelschnur entstanden waren. Später gab die Kindsmutter zu, die Nabelschnur zerrissen zu haben.

Übereinstimmend mit Angaben bei Strassmann (1895), Kratter (1912) Dittrich (1921), Seitz (1942) und Morris und Hunt (1966) waren die Rißenden grundsätzlich unregelmäßig fetzig und abgeschrägt und schon dadurch von geschnittenen Enden sicher zu unterscheiden (Abb. 2). Nur in einem Fall besaß die Durchtrennungsstelle Ähnlichkeit mit dem Ende einer absatzweise durchschnittenen Nabelschnur (Abb. 3). Jedoch waren die Rißflächen unregelmäßiger und ein Vorspringen von Gefäßstümpfen festzustellen, wie es auch Seitz und Ponsold beschrieben. Eine Unterscheidung von einer glatt durchschnittenen Nabelschnur war möglich.

Bei Abriß an der Placenta, wie er nach Angaben auch von Kratter, Ponsold, Ober bei Zug an der Nabelschnur vorkommt, war das Rißende durch kleine Placentareste gekennzeichnet, die durch ihre Farbe von der Whartonschen Sulze bereits makroskopisch zu unterscheiden waren (Abb. 3).

Nach statischen Festigkeitsuntersuchungen von Spann und Englert und eigenen Ergebnissen können die zum Zerreißen erforderlichen Kräfte

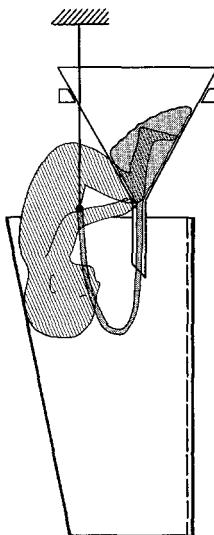


Abb. 4. Maßstabsgetreue Skizze der Modellversuche: Unten der Blechtrichter (Imitation einer Klosettröhre). Die gestrichelte Linie an der senkrechten Innenseite des Blechrichters entspricht dem Filterpapierstreifen für die Blutspritzermuster. Der oberen schrägen Röhrenwind liegt der Kopf des Kindes an. Daneben der Glasstrichter mit Placenta und Nabelschnur. Der Glasstrichter ruht in dem im Schnitt gezeichneten (dünnpunktierten) Korkring, der auf einem nicht gezeichneten Stativ aufliegt. An der Verbindungsstelle zwischen Kind und Nabelschnur (●) ist ein Haltefaden angeknüpft, der die Ausgangslage zu Beginn eines Versuchs festlegt

(bis 12 kp) von Hand geleistet werden. Schwierigkeiten bereitet, wie auch Morris und Hunt hervorheben, die Schlüpfrigkeit der Oberfläche, die durch Benutzen von Stoff und Papier vermindert werden kann. Rißenden nach Zerreißungen von Nabelschnüren mit der Hand waren von solchen nach Fallversuchen übereinstimmend mit Dittrich, Seitz und Pommenich nicht zu unterscheiden. Ponsold beschrieb Schürfungen und Schindungen beim Durchreißen mit den Händen bei verheimlichter Geburt, wir konnten an unserem allerdings nicht mehr durchbluteten Material teilweise geringe oberflächliche Gewebeablederungen bei manueller Zerreißung feststellen.

Bei der zu Beginn der Versuche durchgeföhrten histologischen Aufarbeitung von gerissenen Nabelschnüren wurden Blutextravasate um die Gefäße gefunden. Die daraufhin vorgenommene makroskopische Untersuchung ergab nach Aufschneiden längs der Nabelvene bei gerissenen Nabelschnüren stets Blutungen in der Whartonschen Sulze, die auch nach Waschen der aufgeschnittenen Nabelschnüre deutlich sichtbar blieben. In manchen Fällen waren die Blutungen bereits bei äußerer

Besichtigung als Verfärbung erkennbar. Derartige Blutungen fanden sich nicht bei ungedehnten Nabelschnüren, dagegen traten sie häufig bereits auf, wenn in der Nachgeburtspause die Placenta durch Zug an der Nabelschnur aus dem Uterus entfernt wurde. Im Bereich solcher Blutungen waren komplettete und inkomplette quere Gefäßrisse festzustellen; ähnlich den Gefäßeinrissen nach schweren stumpfen Traumen bei Verkehrsunfallopfern. Die Gefäßrisse sind von Zerreißungen der Nabelschnurgefäße unter der Geburt zu unterscheiden; diese Zerreißungen sind nach Schmid-Elmendorff vereinzelt beobachtet worden und führen zu wesentlich ausgedehnteren Blutungen (Nabelschnurhämatomen). Die von uns beobachteten Gefäßeinrisse und Blutungen können bei Zerreißung der Nabelschnur im Verlauf einer Sturzgeburt auftreten und beweisen, wie die von Mueller und Backhausen beschriebenen Sekundärراسse in der Nabelschnurhülle, für sich allein nicht ein gewaltsames Zerreißen von fremder Hand.

Der Abriß von Nabelschnurgefäßen ohne sichtbare Beschädigung der Whartonschen Sulze beweist, daß bei dynamischer Belastung die Gefäße geringere Widerstandsfähigkeit besitzen können, als das umliegende Gewebe.

Gelagerte Nabelschnüre können vertrocknen. In diesem Zustand sind sie nicht mehr zu beurteilen. Nach mehrstündigem Einlegen in physiologische Kochsatzlösung nehmen sie durch Quellen wieder ihre ursprüngliche Form an: Rißenden können beurteilt werden, auch ein Aufschneiden der Nabelschnurvene und der Nachweis von Blutungen sind dann möglich.

Fixationsmittel wie Formalin oder Desinfektionsmittel führen zu Farbänderungen, Schrumpfungs- und Verhärtungsvorgängen und erschweren die Beurteilung.

Zur Konservierung ist die Lufttrocknung einer Aufbewahrung in feucht-warmem Milieu vorzuziehen.

Zusammenfassung

1. Belastung mit dem durchschnittlichen Gewicht eines Neugeborenen (3300 g) führte in Fallversuchen mit einer Fallhöhe von 5 cm bei 64 % der Nabelschnüre, mit einer Fallhöhe von 10 cm bei 88 % zum Riß.

2. Nabelschnüre sind nach „statischen“ Festigkeitsprüfungen an verschiedenen Stellen ihrer Gesamtlänge unterschiedlich fest.

3. Rißenden nach Fallversuchen und nach Zerreißen von Hand sind nicht zu unterscheiden. Rißenden können von Schnittenden durch ihre Form unterschieden werden.

4. Bei Zerreißung von Nabelschnüren treten in weitem Umkreis Blutspritzer verschiedener Größe auf.

5. An zerrissenen Nabelschnüren sind stets Einrisse der Gefäßwand und Blutungen in der Whartonschen Sulze zu finden, sie sind häufig

bereits nach dem Zug an der Nabelschnur während der Nachgeburtspériode zu beobachten. Der Nachweis ist durch Aufschneiden längs der Nabelschnurvene zu führen.

6. Modellversuche mit einer 2500 g schweren Totgeburt ergaben, daß auch bei gebremstem Fall in ein Fallklosett (wie bei einer Sturzgeburt) ein Abreißen der Nabelschnur möglich ist.

7. Nabelschnüre lassen sich am besten durch Lufttrocknung konser vieren. Nach Quellen in physiologischer Kochsalzlösung ohne Zusätze ist eine einwandfreie Beurteilung möglich.

Summary

1. The tensile strength of umbilical cords was determined by suspending on them a weight of 3300 g. A fall from a height of 5 cm severed 64 % of all cords, while 88 % of the cords were divided by a fall from a height of 10 cm.

2. Various segments of the same cord have different tensile strengths.

3. There is no difference in appearance of the divided end of a cord if the tearing was caused by a falling weight or by hand. It is possible, however, to differentiate between cutting and tearing.

4. Drops of blood of varying size are sprayed to a great distance when the cord is severed.

5. Splitting in the intima of blood-vessels and hemorrhages in Wharton's jelly are always found after breaking the cord and often when the cord has been pulled heavily during the third stage of labor. The splitting and the hemorrhages can be demonstrated by gross inspection of the vessels.

6. Model experiments with a still-born child (2500 g) indicate that the cord may be severed by a fall arrested following impact on an oblique surface, as in some cases of precipitous delivery.

7. Drying in the open air is the best method of preserving umbilical cords. Immersing in 0.9 % NaCl-solution will reestablish the original shape and permit evaluation.

Literatur

Dittrich, P.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin für Ärzte und Juristen, 2. Aufl., S. 225. Leipzig-Prag-Wien: Haase 1921.

Kratter, J.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, S. 281 ff. Stuttgart: Ferdinand Enke 1912.

Morris, J. F., Hunt, A. C.: Breaking strength of the umbilical cord. J. forens. Sci. 11, 43 (1966).

Mueller, B., Backhausen, F.: Über die Entstehung von Sekundäreinrisse beim Durchreißen der Nabelschnur. Zaccchia 30, 24 (1955). Ref. in: Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 45, 131 (1956).

- Müller-Heß, V.: Gerichtsärztliche Fragen in der Geburtshilfe. In: Lehrbuch der Geburtshilfe (Hrsg. W. Stoeckel), 7. Aufl., S. 882ff. Jena: Gustav Fischer 1943.
- Ober, K. G.: Mündl. Mitteilung 1968.
- Pommenich, C.: Experimentelle Untersuchungen über die Zerreißfestigkeit der menschlichen Nabelschnur. Med. Diss. Bonn 1948.
- Ponsold, A.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, 2. Aufl., S. 395. Stuttgart: Georg Thieme 1957.
- Riemann, H.: Kunstgerechte und gewaltsame Abnabelung. Arch. Kriminol. **132**, 31 (1963).
- Schmidt-Elmendorff, H. R.: Anatomie, Physiologie und Pathologie der Decidua, Eihäute und Nabelschnur einschließlich vorzeitigen Blasensprungs. In: Biologie und Pathologie des Weibes (Hrsg. L. Seitz u. A. I. Amreich), 2. Aufl., Bd. 7, S. 294ff. Berlin-Innsbruck-München-Wien: Urban & Schwarzenberg 1952.
- Seitz, L.: Die pathologischen Vorgänge im Organismus der Mutter während Schwangerschaft und Geburt (pathologische Biologie). In: Lehrbuch der Geburtshilfe (Hrsg. W. Stoeckel), 7. Aufl., S. 612. Jena: Gustav Fischer 1943.
- Spann, W., Englert, H. M.: Experimentelle Untersuchungen der Zerreißfestigkeit der Nabelschnur. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **59**, 196 (1967).
- Strassmann, F.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, S. 530ff. Stuttgart: Ferdinand Enke 1895.
- Zink, P.: Methoden zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften der menschlichen Leichenhaut. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **56**, 349 (1965).

Dr. med. Dr. rer. nat. P. Zink und Dr. med. G. Reinhardt
8520 Erlangen
Universitätsstraße 22