

wünschen, wenn eine einheitliche Form des Totenscheins für das ganze Land eingeführt würde, was in Preußen nicht der Fall ist.

Herr *Merkel*: In Bayern ist auf Grund des Polizei-Strafgesetzbuchs der Leichenschauer in solchen Fällen schon bei Verdacht eines gewaltsamen Todes bei Strafandrohung zur Anzeige eines solchen Falles an die Ortspolizeibehörde verpflichtet. Eine einheitliche Regelung dieser Frage wäre für ganz Deutschland sehr nötig.

Herr *Klein*-Wiesbaden: Es gibt einen Ministerialerlaß, nach dem das Grundleiden, nächste und entferntere Todesursache auf den Totenscheinen angegeben werden müssen. Die preußischen Kreisärzte sind angewiesen, jeden nicht genau ausgefertigten Schein zurückzuweisen. In Wiesbaden ist auf dem Totenschein vorgedruckt „Der Verdacht einer strafbaren Handlung liegt nicht vor“.

Herr *Meixner*: Ohne Rücksicht auf die örtlich verschiedenen Bestimmungen für die Totenschau und die Anzeigepflicht des Arztes scheint es mir zweckmäßig, Eintragungen in den Totenschein, der ja in die Hände Angehöriger und Unbeteiligter kommt, nicht mit der Anzeige an die Behörde zu verwechseln. Ist verbürgt, daß die Leiche nicht vor Entscheidung der Behörde beerdigt wird, so wird es nicht nötig sein, den Verdacht eines schuldhaften Vorgehens öffentlich preiszugeben, wie das durch übereilte Eintragung in den Totenschein geschehen kann.

Zum Mechanismus der intrauterinen Einspritzung bei der Fruchtabtreibung.

Von

Prof. W. Schwarzacher,

Vorstand des Institutes für gerichtliche Medizin, Heidelberg.

Seit den grundlegenden Beobachtungen von *Stumpf* und *Richter* haben sich insbesondere *Ziemke* und *Walcher* mit der Frage der Luftembolie bei der intrauterinen Einspritzung nach einer Fruchtabtreibung beschäftigt. Immer mehr hat sich die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß bei einer Einspritzung irgendeiner Flüssigkeit zum Zwecke der Fruchtabtreibung in die schwangere Gebärmutter eine gleichzeitig entstehende Luftembolie eine große Gefahr für das Leben der Schwangeren bildet. Die vielfach gesammelten Erfahrungen haben zu der Erkenntnis geführt, daß bei einem plötzlichen Tod eines weiblichen Individuums in geschlechtsreifem Alter niemals vergessen werden darf, daß dieser plötzliche Tod möglicherweise die Folge einer Luftembolie im Anschluß an einen Abtreibungsversuch sei. Es soll nicht verschwiegen werden, daß ein Teil solcher Vorkommnisse noch immer unaufgeklärt bleibt, wenn von vornherein nicht die richtige Diagnose gestellt wird und eine Leichenöffnung unterbleibt. Ich bin überzeugt, daß eine Reihe unaufgeklärter plötzlicher Todesfälle, die für einen plötzlichen Tod aus natürlicher Ursache gehalten werden und deshalb, wenigstens in Deutschland, einer Obduktion entgehen, derartige Fälle darstellen.

Es ist allgemein bekannt, daß eine Luftembolie nach einer intrauterinen Einspritzung unmittelbar im Anschluß an diesen Eingriff

in Erscheinung treten kann; es ist aber auch bekannt, daß es nicht wenige Fälle gibt, wo zwischen der Einspritzung und der meist tödlich verlaufenden Luftembolie ein freies Intervall gelegen ist. Gerade die letzterwähnten Fälle sind es, die eine unrichtige Beurteilung erfahren können. Ich darf erwähnen, daß ich sowohl während meiner Tätigkeit im Grazer Institut unter Leitung des Herrn Prof. Dr. F. Reuter mehrfach Gelegenheit hatte, charakteristische Vorkommnisse dieser Art zu sehen, und daß ich in meiner jetzigen Stellung zu wiederholtem Male solche typischen Todesfälle im Anschluß an eine intrauterine Einspritzung gesehen habe. Im besonderen erwähne ich einen Fall, wo eine 28jährige Frau nach dem Besuch bei der Hebamme noch etwa $\frac{1}{2}$ Stunde weit gegangen war und dann ganz unerwartet in ihrer Behausung unter allen klinischen Zeichen einer Lufteinschwemmung in den kleinen und in den großen Kreislauf verstorben ist. Die Leichenöffnung ergab in beispielmäßiger Weise eine nicht unbeträchtliche Luftansammlung in der Gebärmutterhöhle; die etwa 2 Monate alte Fruchtblase war teilweise von der Haftungsstelle abgelöst, in den Beckenvenen waren Luftblasen zu sehen, das rechte Herz war ballonartig aufgetrieben, das ovale Loch für eine mitteldicke Sonde durchgängig und bei vorsichtiger Sektion unter Ausschaltung eines künstlich herbeigeführten Fehlbefundes waren in den Arterien des Gehirnes kleinste Luftsäulchen zu sehen. Es möge betont sein, daß die Leiche völlig frisch war und innerhalb 17 Stunden nach dem Tode obduziert werden konnte. In Übereinstimmung mit Ziemke möchte ich grade bei diesem Fall auf den Umstand hinweisen, daß wohl ohne Zweifel die langsam fortschreitende Ablösung der Eiblase von der Haftungsstelle zu einer Eröffnung größerer Venenräume und so zu der Möglichkeit geführt hat, daß Luft, die in der Gebärmutterhöhle angesammelt war, in die Blutbahn einbrechen konnte.

Bei den folgenden Untersuchungen habe ich mir die Frage vorgelegt, wie es denn eigentlich zu der Einbringung von größeren Luftmassen in die Gebärmutterhöhle kommt. Von Bedeutung ist es, zunächst einmal die Werkzeuge zu kennen, mit welchen derartige intrauterine Einspritzungen in der Regel gemacht werden. Ich glaube, durch den Umstand, daß mir verhältnismäßig sehr viele konfisierte Tatwerkzeuge, die zu Abtreibungszwecken gedient haben, überwiesen werden, einen gewissen Überblick über die am häufigsten verwendeten Instrumente zu besitzen. Um die wichtigsten und anscheinend am meisten verwendeten Apparate aufzuzählen, nenne ich zunächst einmal die allgemein bekannten sog. Mutterspritzen, die aus einem etwa faustgroßen Gummiballon bestehen, der neben dem Rohr, das seiner Dicke und Form nach für Scheidenspülungen bestimmt ist, auch noch mit einem dünnen, entsprechend langen Ansatzrohr versehen werden kann, welches Ansatzstück durchaus geeignet ist, bei der intrauterinen Einspritzung Verwen-

dung zu finden. Noch häufiger als diese besonders hergerichteten Mutterspritzen scheinen, wenigstens in den Gegenden, die ich jetzt kenne, Apparate — sog. Clysopompes — benutzt zu werden, die aus einem etwa 80—100 cm langen Gummischlauch bestehen, der in der Mitte eine gut enteneigroße Verdickung aufweist. An der Stelle, wo der Gummischlauch in diese eiförmige Erweiterung einmündet und wieder austritt, ist die Lichtung des Schlauches jeweils etwas verengt und kegelig gestaltet. Das eine freie Ende dieses Schlauches ist gewöhnlich mit einem saugkorbähnlichen Metallansatz versehen, der ein ganz primitives Rückschlagventil trägt. An dem anderen freien Ende kann man ein meist aus Aluminium gefertigtes dünnes Rohr ansetzen und kurz vor diesem Ende steckt in dem Schlauch ein kleines Metallröhrchen, das eine Art primitives Ventil enthält. Versucht man nun, diesen Apparat so zu handhaben, daß man das saugkorbartige Ende in einen Behälter mit einer Flüssigkeit taucht und die eiförmige Erweiterung pulsierend zusammendrückt und wieder losläßt, so wirkt die ganze Anordnung wie eine Saug- und Druckpumpe. Dabei ist zunächst einmal zu beobachten, daß beim Ingangsetzen dieses Apparates die ganze Luft, die im Schlauch und in der ballonartigen Erweiterung enthalten ist, herausgepreßt werden muß und daß dann, namentlich immer dann, wenn das Saugende des Schlauches, was ja sehr leicht geschehen kann, etwas über den Flüssigkeitsspiegel herauskommt, immer wieder neue Luft angesaugt wird. Ich habe zunächst ganz einfache Versuche unternommen und gemessen, welche Luftmengen bei der gewöhnlichen Handhabung eines solchen Apparates gefördert werden. Dabei ergab sich, daß schon nach wenigen Pumpenstößen Luftmengen von 200 ccm und darüber gar nichts Außergewöhnliches darstellen. Bei ungeschickter Handhabung dieser Vorrichtung können in kürzester Zeit Luftmengen bis zu 1 l herausgepumpt werden. Sowohl aus der Steighöhe des freien Flüssigkeitsstrahles, als auch durch direkte Druckmessung ergibt sich, daß an der Ausströmungsseite ohne Mühe Drucke bis 200 mm Hg und sogar darüber erzeugt werden können. Bei den ersterwähnten gewöhnlichen Ballonspritzen ist die ausgepreßte Luftmenge bei einigermaßen geschickter Handhabung nicht sehr groß. Die erzielten Druckwirkungen bleiben aber nicht weit hinter denen der eben beschriebenen sog. Gly sopompes zurück. Neben diesen anscheinend am häufigsten verwendeten Instrumenten werden natürlich alle möglichen mehr oder weniger kunstgerecht adaptierten Spritzen verwendet. Ich besitze in meiner Sammlung sehr sauber ausgeführte Spritzen nach dem System der Pravatzspritze mit eingeschliffenem Metallkolben und entsprechend langem Ansatzrohr; daneben aber auch eine uralte, ursprünglich für Klistierzwecke bestimmte Pumpe, deren Schlauch mit einem dünnen Ansatzrohr versehen worden ist.

Versuche mit allen in meinem Besitz befindlichen Vorrichtungen haben ergeben, daß hinsichtlich der Menge der Luftförderung die oben etwas ausführlicher beschriebenen Glysopompes jedenfalls die gefährlichsten Apparate darstellen.

An frischen Leichenpräparaten wurden nun Versuche angestellt, wie sich eine intrauterine Einspritzung mit diesen Instrumenten auswirkt. In Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen *Walchers* war festzustellen, daß es ein Leichtes war, einen schwangeren Uterus des 2. Monats durch Einspritzen eines Wasserluftgemisches auf das Doppelte zu vergrößern. An den Versuchspräparaten war auch jedesmal zu sehen, daß die absichtlich gefärbte Einspritzungsflüssigkeit leicht in die Venen der Gebärmutter eindrang und daß es auch sehr häufig zu einer unmittelbar wahrnehmbaren Durchspülung der Eileiter kam. In dieser Hinsicht stehen die angestellten Versuche in bester Übereinstimmung mit den seinerzeit ganz ähnlich angestellten Untersuchungen *Schallehns*, der feststellen konnte, daß eine intrauterine Einspritzung bzw. Lufteinblasung unter einem Druck von 120 mm Hg genüge, daß ein Einbruch von Luft in die Blutbahn erfolge. Der gleiche Autor konnte feststellen, daß bei verletzter Uterusschleimhaut schon Drücke von 70 mm Hg genügten, um im Modellversuch eine Luftembolie zu erzeugen. Ich habe bei meinen Versuchen durch eine eingebundene Kanüle gleichzeitig den Druck im Uterusinnern gemessen, der ja selbstverständlich von folgenden Größen abhängig ist:

1. spielt einmal die Menge des eingebrachten Luftflüssigkeitsgemisches eine Rolle und 2. die Dehnbarkeit des Uterus, die ja wieder von bestimmendem Einfluß auf die mögliche Drucksteigerung in der Uterushöhle ist. Die Versuche haben ergeben, daß an möglichst frischen Präparaten schon bei der Einspritzung von etwa 50 ccm Luftflüssigkeitsgemisch Drucksteigerungen bis über 200 mm Hg auftreten. Es ist selbstverständlich, daß diese ganz einfachen Versuche den Verhältnissen am lebenden Körper nicht völlig gleichkommen, aber immerhin ist daraus zu folgern, daß schon bei der Einspritzung verhältnismäßig geringer Mengen Drücke in der Gebärmutterhöhle auftreten können, die weit über dem Blutdruck in den venösen Gefäßen gelegen sind. Es ist also unmittelbar verständlich, daß bei der Eröffnung von größeren Venenräumen alle Voraussetzungen für einen Einbruch der unter einem gewissen Druck stehenden Luftmassen gegeben sind.

Die angestellten Versuche haben aber noch zu einem weiteren, zunächst unerwarteten Ergebnis geführt. Es war nämlich zu beobachten, daß auch selbst dann, wenn mit aller Vorsicht darauf geachtet wurde, daß in den Spritzen und in den Pumpapparaten die ursprünglich vorhandene Luft entfernt worden war und durch entsprechende Vorsicht es vermieden wurde, daß neuerlich Luft angesaugt werden konnte,

nicht unbeträchtliche Luftpengen in die Uterushöhle eingebracht wurden, wenn nämlich der Ansatz der Spritze nur in den Anfangsteil des äußeren Muttermundes eingeführt wurde. Diese Erscheinung ist leicht dadurch zu erklären, daß ein Flüssigkeitsstrahl, der etwa knapp hinter der äußeren Öffnung des äußeren Muttermundes mit einer gewissen Geschwindigkeit eintritt, eine Wirkung entfaltet, wie sie einem sog. Injektor zukommt. Es mag an die bekannte Tatsache und an die technische Anwendung erinnert sein, daß ein aus einer Düse ausströmender Flüssigkeitsstrahl das umgebende Medium, sei es nun Luft oder Flüssigkeit, mitreißt, wenn der ausströmende Flüssigkeitsstrahl gegen eine weitere, als Leitapparat dienende Düse gerichtet ist. Bei einer Einspritzung in den Uterus, die in der Weise vorgenommen wird, daß das freie Ende des zur Einspritzung dienenden Rohres nur ganz wenig tief in den äußeren Muttermund eingeführt wird, wirkt der Halskanal der Gebärmutter gewissermaßen als Leitdüse. Es kommt also bei der Benützung irgendeines der vorgenannten Apparate bei dieser Art der Anwendung dazu, daß nicht geringe Mengen von Luft aus der Scheide mit in den Uterus gerissen werden. Einige darauf gerichtete Versuche an frischen Leichenpräparaten ergaben, daß Luftpengen bis zu 200 ccm durch diese injektorartige Wirkung des gegen den äußeren Muttermund gerichteten Flüssigkeitsstrahles in die Gebärmutterhöhle befördert werden können.

Faßt man das Ergebnis der mitgeteilten Versuche und Überlegungen zusammen, so kommt man zu dem Ergebnis, daß bei der Verwendung irgendwelcher Apparate, die zur Einspritzung einer Flüssigkeit in die Gebärmutter dienen, nahezu immer die Gefahr besteht, daß gleichzeitig nicht unbeträchtliche Luftpengen unter ziemlich hohem Druck in die Uterushöhle gelangen können. Ganz besonders gefährlich erweisen sich in dieser Hinsicht die unter dem Namen Gly sopompes bekannten Apparate. Es ist weiter leicht einzusehen, daß die Gefahr einer Luftein schwemmung bei ungeschickter Handhabung, wie sie besonders bei der Selbstabtreibung zutreffen wird, eine erhöhte ist. Der Vollständigkeit halber mag angeführt werden, daß eine intrauterine Einspritzung, die unter Verwendung eines Irrigators bei verhältnismäßig niedrigen Druckhöhen erfolgt, was die Entstehung einer Luf tembolie anlangt, weniger gefährlich erscheint.

Ich hoffe, durch meine Darlegungen gezeigt zu haben, welch große Gefahren mit der Anwendung der anscheinend recht weit verbreiteten Apparate, die zu intrauterinen Einspritzungen verwendet werden, verbunden sind.

Literaturverzeichnis.

Schallehn, Zbl. Gynäk. **48**, 2487 ff. — *Walcher*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **5**, 561 u. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **39**, 314 ff. — *Ziemke*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **9**, 131 ff.

Wechselrede. Herr Giese-Freiburg weist darauf hin, daß der Tod im Anschluß an Luftembolie oft später, oft erst 24 Stunden nach dem Eindringen der Luft eintritt. Das ist besonders dann der Fall, wenn relativ geringe Mengen Luft in die Blutbahn kommen und in den großen Kreislauf gelangen.

Herr Schackwitz: Manuskript nicht eingegangen.

(Aus dem Institut für Gasanalyse der Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg. — Prof. Dr. Wirth.)

Über die Anwendbarkeit des NO zur Feststellung der Luftembolie und zum Atmungsnachweis beim Neugeborenen.

(II. Mitteilung^{1.}.)

Von
Med.-Rat. Dr. Dyrenfurth,
Gerichtsarzt in Berlin.

Mit 1 Textabbildung.

Die Bemühungen, den Nachweis der Luftembolie auf eine exakte Grundlage zu stellen, haben mich seinerzeit veranlaßt, Apparate zu konstruieren, in denen das aus dem Herzen gewonnene Gas in verschiedener Weise mit alkalischer Pyrogallollösung zusammengebracht wurde. Es entstand dann bei Anwesenheit von O₂-haltigem Gas eine Braunfärbung der genannten Lösung.

Im Laufe der Zeit sind Modifikationen meiner Apparate entstanden, von denen ich an dieser Stelle die von Schmidt konstruierten erwähne. Gleichzeitig mit den Bestrebungen, die Luftembolie auf diese gasanalytische Weise festzustellen, gingen Bemühungen darauf aus, den Atmungsnachweis auf derselben Grundlage zu erbringen; doch zeigte es sich hier bald, daß dabei Schwierigkeiten entstanden, die hauptsächlich aus 2 Gründen herstammten, die hier kurz angeführt und charakterisiert sein sollen:

Das Lösungsvermögen von Flüssigkeiten für Luft und dadurch auch für Sauerstoff ist bekannt, und stellte sich sehr bald als eine ernste Schwierigkeit heraus, wenn man den Versuch machte, beispielsweise das Lungengas durch Kochen zu gewinnen und das gewonnene Gas mit alkalischer Pyrogallollösung qualitativ zu bestimmen. Eine andere sehr beachtliche Fehlerquelle liegt darin, daß alle tierischen Gewebe und Gewebsflüssigkeiten, insbesondere aber das Blut, ja bekanntlich reichlich

¹ In Anlehnung an den auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin im September 1932 gehaltenen Experimentalvortrag.