

Fehlerkorrekturen bei stereologischen Messungen an menschlichen Plazenten: 1. Die Schrumpfung

An Paraffinschnitten von menschlichen Geburtsplazenten wurde mit Hilfe des Integrationsokulars nach MERZ¹ Zottenvolumen und -Oberfläche bestimmt. Durch die histologische Verarbeitung (Fixation in Carnoy'schem Gemisch, Einbettung über Benzylbenzoat und Benzol in Paraffin) war das Gewebe, übereinstimmend mit den Angaben in der Literatur², linear um 15–20% geschrumpft. Es galt daher festzustellen, inwiefern das Messergebnis durch die Schrumpfung beeinflusst wird.

Methoden. Eine erste Serie von Messungen erfolgte an gezeichneten Testfeldern. Eines davon vertritt den Zustand des Gewebes vor der histologischen Verarbeitung und besteht aus einer Fläche von gleichmässig verteilten Quadraten (Figur 1). Die übrigen sind masstabgetreue Abbildungen des gleichen Feldes, wie es bei verschiedenen gewähltem Ausmass von Schrumpfung erscheinen würde (Figur 2). Zur Ausmessung dieser Testfelder wurde das Messnetz des Integrationsokulars in Vergrösserung auf durchsichtiges Papier gezeichnet und bei der Messung über die Testfelder gelegt und zwar in zufälliger Orientierung, die nach jeder Messung variiert wurde.

In einer zweiten Serie von Messungen wurden Paraffinschnitte und Kryostatschnitte (Kryostat System Dittes-Duspiva, Reaktion auf alkalische Phosphatase zur Darstellung der Zottenoberfläche) aus der gleichen Region derselben Plazenta und von gleicher Schnittdicke miteinander verglichen. Da bei der Verarbeitung im Kryostaten praktisch keine Schrumpfung auftritt, können die Kryostatschnitte als stellvertretend für den Zustand vor der Schrumpfung betrachtet werden.

Ergebnisse. Als Ergebnis der beiden beschriebenen Messmethoden ergab sich, dass die Summe der gemessenen Anschnittflächen der Zotten, und damit nach dem Prinzip der Stereologie das *Zottenvolumen*³, durch die Schrumpfung *nicht* beeinflusst wird.

Die Summe der gemessenen Umrisslinien der Schnittflächen und damit die *Zottenoberfläche* ist jedoch infolge der Schrumpfung *zu gross*. Sie muss durch Multiplikation mit dem Faktor $1 - p$ korrigiert werden, wobei p den als Dezimalbruch ausgedrückten Prozentsatz der Schrumpfung darstellt. Beträgt also beispielsweise die gemessene Zottenoberfläche $250 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$ und die Schrumpfung 20%, so ist die tatsächliche Oberfläche $250 \cdot (1 - 0,2) = 200 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$.

Diskussion. Das Ergebnis unserer Messungen erscheint auf den ersten Blick paradox. Man würde eher annehmen, das gemessene Volumen und die gemessene Oberfläche seien infolge der Schrumpfung *kleiner*. Dies gilt aber nur, wenn die Dimensionen *einzelner* begrenzter Objekte, zum Beispiel einzelner Nierenglomerula, erfasst werden sollen; die Korrekturfaktoren für diese Fälle werden von HENNIG⁴ angegeben. Anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn Zottenvolumen und Zottenoberfläche *pro Raumeinheit* gemessen werden sollen. Die einzelnen Zotten sind zwar geschrumpft, jedoch wird dadurch gleichzeitig eine grössere Anzahl von Zotten im Bildfeld des Messokulars erfasst (Figuren 1 und 2), so dass, wie unsere Messungen gezeigt haben, die Summe des Volumens unverändert bleibt, die gemessene Summe der Oberfläche pro Raumeinheit jedoch grösser wird. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass der intervillöse Raum im gleichen Verhältnis geschrumpft ist wie die Zotten selbst. Veränderungen im prozentualen Verhältnis von Zottengewebe und intervillösem Raum, die durch die unterschiedliche Blutfüllung bei Plazenten nach der Geburt verglichen mit Plazenten in situ auftreten können⁵, werden durch den angegebenen Korrekturfaktor nicht erfasst.

Summary. In stereological measurements on human placental chorionic villi the measured volume per cm^3 is shown not to be influenced by shrinking of the tissue. The measured villous surface per cm^3 , however, must be corrected by multiplication with the factor $1 - p$, where p means the percentage of linear shrinking expressed as decimal fraction.

R. BAUR⁶

Anatomisches Institut der Technischen Hochschule,
D-51 Aachen (Deutschland),
16 August 1969.

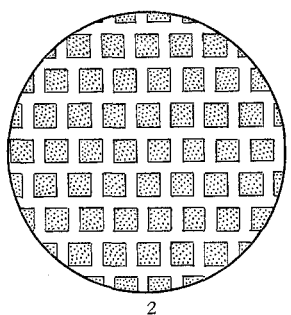
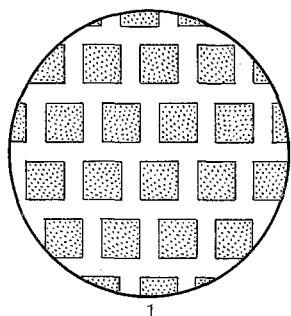


Fig. 1 und 2. Ausschnitte aus zwei der Testfelder, die verwendet wurden, um den Einfluss der Schrumpfung auf das Messergebnis nachzuprüfen. Das eine vertritt das ungeschrumpfte Gewebe (Figur 1), das andere zeigt die Verhältnisse bei 40% Schrumpfung (Figur 2).

¹ W. A. MERZ, Mikroskopie 22, 132 (1967).

² B. ROMEIS, Mikroskopische Technik, 15. Auflage (Leibniz, München 1948), p. 201. – E. WÜSTENFELD, Z. wiss. Mikrosk. 63, 7, 86 und 193 (1956/58).

³ H. ELIAS, Proc. 2nd Int. Congr. Stereology, Chicago 1967 (Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1967), p. 1.

⁴ A. HENNIG, Z. mikrosk.-anat. Forsch. 66, 513 (1960).

⁵ W. AHERNE und M. S. DUNNILL, Br. med. Bull. 22, 5 (1966).

⁶ Arbeit mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.