

Methodenkritische Auseinandersetzung mit der Hautfaltenmessmethode zur Bestimmung des Körperfettgehaltes

(Calipometrie, Kalipometrie, skinfold thickness)

Die anthropometrische Hautfaltenmessung zum Zwecke der Abschätzung des Körperfettgehaltes hat eine weite Verbreitung gefunden. Der Grund ist weniger darin zu sehen, dass diese Methode sehr interessant und genau wäre oder valide Daten liefern könnte, sondern schlicht und einfach darin, dass es in der Vergangenheit keine Alternativen gab.

Eine Rangskalierung der Kritikpunkte ist wissenschaftlich betrachtet sicherlich nicht objektiv, doch dennoch wird hier der Versuch gemacht, die größten Nachteile dieser Methode an den Anfang der Liste zu stellen:

1. Die Messung der Hautfaltensumme an definierten Hautfalten zeigt eine nur sehr geringe Korrelation mit den visceralen Fetten sowie mit dem Gesamtkörperfettgehalt. Der statistische Zusammenhang liegt bei etwa 25% ($r = 0.5$).

Das bedeutet (zugegeben sehr) einfach ausgedrückt, dass in nur jedem 4. Fall das so berechnete Körperfett der Realität entspricht. Es kann sein, dass eine Person mit einem ausgebildeten Unterhautfettgewebe, der zudem auch optisch als "adipös" bewertet werden würde einen nur geringen internen Fettgehalt zeigt. Auch umgekehrte Situationen sind bekannt. Die ist insofern bedenklich, dass insbesondere die visceralen Fettgewebe hoch mit dem Risiko eines Altersdiabetes, einer koronaren Herzkrankheit sowie mit einer Zunahme an Fettstoffwechselstörungen korrelieren!

2. Die definierten Hautstellen, die für die Hautfaltenmessungen präferiert werden, haben keine höhere statistische Aussagekraft als beliebige andere Hautfalten.

3. Diverse Schulen von Calipermessungen haben traditionell mit verschiedenen Messinstrumenten ihre Daten erhoben. Erst in den sechziger Jahren dieses Jahrhunderts wurden die Anforderungen an die Hautfaltenzangen ebenso wie an die Untersuchungsprozedur spezifiziert und international angeglichen.

Das Problem ist, dass sich diese Messstandards bis heute nicht einheitlich etabliert haben. So war es z.B. an der Deutschen Sporthochschule bis in die 80er Jahre üblich Calipermessungen zwar mit einem modernen Caliper auszuführen, doch nach einer falschen Formel, die für eine andere Hautfaltenzange gültig war berechnet.

4. Es findet auch heute noch kein qualitätsgesichertes Training im Umgang mit dem Caliper statt. Das ist der Grund dafür, dass die international erhobenen Messungen miteinander nicht verglichen werden können, da die Untersucher jeweils ihre Eigenarten entwickeln, wie sie eine Hautfalte abgreifen.

5. So verwundert es auch wenig, dass die durchschnittlich erreichte Wiederholungsgenauigkeit bzw. Reliabilität bei ein und demselben Untersucher eine Abweichung von 5% aufweist. Der Vergleich zwischen verschiedenen Untersuchern führt zu noch höheren Fehlern.

Der so berechnete Fettgehalt schwankt darum auch in gleicher Weise. Wenn man bedenkt, dass man einer Person die untersucht wird eine Entwicklung aufzeigen möchte, passiert es häufig, dass die Personen zwar real Fettgewebe abgebaut haben, doch durch die Fehlmessung eine Zunahme "gemessen" wird. Das führt verständlicherweise zu einer Demotivierung der Probanden.

6. Je nachdem welche Formel dann für die Kalkulation Verwendung findet, schwankt der Fettanteil bei einer Person um 100%.

Setzt man z.B. die Hautfaltensumme eine Frau mittleren Alters mit einem moderat ausgebildetem Fettgehalt in diverse Formeln ein so schwankt der berechnete Wert zwischen 14% und 26% Körperfettanteil.

7. Prüft man technisch die in "wissenschaftlichen Studien" verwendeten Hautfaltenmesszangen, so sind sowohl Abweichungen im Anpressdruck der Zange, sowie Fehlablesungen der Öffnungsweite der Caliper zu beanstanden.

Das liegt zumeist daran, dass die oben bereits erwähnten Standards für die Calipermessung nicht bekannt sind oder einfach nicht genau genug Beachtung finden. Es ist genau definiert, dass der Anpressdruck über die gesamte Öffnungsbreite konstant sein muss. Da viele Caliper diese Spannung mittels Federn aufbauen ist es logisch, dass diese Federn an Spannkraft nachlassen.... Viele der hier einfach als Billig-Plastik-Kaliper bezeichneten Instrumente genügen diesen Anforderungen von vorneherein nicht.

8. Die Einflußgrößen der Hauteigenschaften, wie etwa die Kompressibilität findet in keiner Studie Beachtung. Es ist unzweifelhaft, dass sich die Fluidität der Fette im Unterhautfettgewebe mit der Temperatur verändert. Auch ist die Durchblutung des Fettgewebes nicht konstant. Besonders kann zudem der Wasseranteil im Fettgewebe durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden.

9. Folgt man den Beschreibungen der verschiedenen Schulen, wie man welche Hautfalte genau abgreifen soll, so sind diese Beschreibungen durchaus unterschiedlich, obwohl die Nomenklatur der Hautfalte synonym ist.

Probieren Sie dies einmal an der Hautfalte "Hüfte" bzw. genauer definiert als "Spina illiaca" -Hautfalte. Es ist hier nicht gemeint, dass man zu komplett anderen Hautfaltenschichten kommt, wenn man die Falte nicht im "physiologischen" Verlauf misst, sondern etwa senkrecht. Es ist vielmehr gemeint, dass es eine Riesendifferenz ist zwischen der Messung der größten Ausbildung dieser Hautfalte lateral (diese Messung wird bevorzugt) im Vergleich mit der Prozedur, wie eine Pionierin der Calipometrie, Jana Parizkova (Prag) sie beschreibt, nämlich direkt oberhalb der spina illiaca superior anterior, wo sie erfahrungsgemäß viel weniger stark ausgeprägt ist.

10. Die wissenschaftliche Referenz der Hautfalten-Formel ist als eher gering einzustufen. Die umfangreichste Studie wurde von Durnin und Womersley (1974) an 481 Personen durchgeführt. Die meisten der heutigen Caliper-Fettanalysen basieren auf diesen Formeln.

11. Die Voraussetzung für die Umrechnung der Hautfaltensumme in Fettgewebe sind die empirisch ermittelten Werte der spezifischen Gewichte der Fettmasse und der fettfreien Masse. Wenn Verfahren validiert werden sollen, welche die Fettmasse indirekt bestimmen sollen (wie etwa die Hautfaltenmessung), dann wurde historisch die Hydrodensitometrie als Referenzmethode oder "Valider- bzw. goldener Standard" herangezogen. Die Hydrodensitometrie ihrerseits ist mit nicht unerheblichen methodischen Einschränkungen zu beurteilen. Eine Voraussetzung ist die Festlegung von konstanten Dichten für Fettgewebe von 0,9 g/cm³ bzw. von fettfreier Masse von 1,1 g/cm³. Diese Werte sind in ihren physiologischen Ausprägungen nicht konstant. Bei einer "Einschätzung" einer Methode zeigt das, dass immer bedacht werden muss, wie und mit welchen Verfahren wiederum andere Methoden validiert worden sind.

Hierbei ist festzustellen, dass selbst die genaueste "Referenzmethode", nämlich die Leichenanalyse mit vielfältigen methodischen Fehlermöglichkeiten beurteilt werden muss. So besteht das größte Problem bei Leichenanalysen darin, dass sich die verschiedenen Gewebe nach dem Tod verändern.

An dieser Stelle ist eine Klassifikation zur Beurteilung von Körperanalyse - Methoden angebracht:

Stufe 1	Direkte Analyse	-	bislang noch nicht erreicht
Stufe 2	Einfach indirekte Analyse	-	Leichenanalyse
Stufe 3	Doppelt indirekte Analysen	-	Referenzverfahren wie Hydrodensitometrie, Kalium 40, D20...
Stufe 4	3-fach-indirekte Analysen	-	BIA, Calipometrie...