

Abschnitt 3. Zur Lehre vom Stoffverbrauch beim Hungern.

Suchen wir aus den beiden oben beschriebenen Hungerversuchen die Ergebnisse zu ziehen, so dürften in erster Linie diejenigen Zahlen zu berücksichtigen sein, welche uns die Abnahme an Körpersubstanz, die im Verlauf und in Folge der Nahrungsenthaltung beobachtet wurde, vor Augen führen.

§ 1. Schwund der Körpersubstanz (Senator, Müller).

Zu Beginn des 1. Hungertages hatte Cetti ein Gewicht von gerade 57 kg; er hat im Vergleich mit dem vorhergehenden Tage, wo er noch eine reichliche Mahlzeit zu sich genommen hatte, 80 g abgenommen. Das Gewicht fiel von Tag zu Tag, wie selbstverständlich, und betrug am Ende des 10. Hungertages nur 50,65 kg, sodass er in 10 Hungertagen im Ganzen 6,35 kg an Gewicht eingebüsst hat, oder 11,14 pCt. vom Anfangsgewicht. Die Abnahme ist aber nicht jeden Tag gleichmässig erfolgt, sondern mit ziemlich grossen Schwankungen (vgl. Tab. 1, S. 16). Im Allgemeinen kann man 3 Perioden unterscheiden. In den ersten 5 Tagen sank das Gewicht erheblich, wenn auch nicht gleichmässig, insgesamt um 4,4 kg oder im Mittel pro Tag um 0,88 kg. Dann folgen der 6. u. 7. Tag mit einem ganz auffallend geringen Absinken, indem am 6. Tage nur 250 g und am 7. Tage nichts zu Verlust ging; an diesen beiden Tagen hatte er auch sehr viel Wasser, mehr als an den übrigen Tagen, getrunken. In den letzten 3 Tagen ist die Gewichtsabnahme eine auffallend gleichmässige, täglich 500—600 g, zusammen 1700 g.

Für den 1. Hungertag kommen auf die Perspiration 760 ccm Wasser, während auf den Harn 990 ccm, am 5. Hungertage auf beide, Harn und Perspiration annähernd gleiche Mengen, am 10. Hungertage auf den Harn 620, auf die Perspiration 970 ccm, sodass sich im Verlaufe der Inanition das Verhältniss von dem durch den Harn abgegebenen zu dem durch Perspiration herausgegangenen schliesslich umgekehrt hat.

Etwas geringer als bei Cetti war der Gewichtsverlust bei Breithaupt (S. 64). Er trat mit 60,07 kg in den 1. Hungertag ein und

wog am Ende des 6. Tages nur 56,45 kg, hatte also 3,62 kg oder rund 6 pCt. seines Anfangsgewichts, im Mittel pro Tag 603 g oder 1 pCt. eingebüsst. Auch hier ist die Abnahme nicht jeden Tag gleichmässig erfolgt, am stärksten ist sie am 3. und 4. Tage gewesen, an denen Breithaupt auch unter einem intercurrenten Schnupfen am stärksten litt. Während sonst der Gewichtsverlust in den beiden ersten Hungertagen am grössten ist und weiterhin immer kleiner und kleiner wird, ist hier der Verlust am 1. Tage nur wenig grösser als am 6.; der geringste Verlust trifft auf den 5. Tag, an dem bei reichlicher Wasseraufnahme die Harnmenge sehr viel niedriger ist als an den ersten 4 Tagen.

Der von Luciani¹⁾ beobachtete, 62,4 kg schwere Succi verlor in den ersten 5 Tagen 2,9 kg, in den folgenden 5 Tagen 2,6 kg, also in 10 Tagen 5,5 kg oder knapp 9 pCt. von seinem Anfangsgewicht, d. h. pro Tag nur 550 g oder nur 0,9 pCt. seines Gewichtes.

In anderer Weise als durch das Gewicht wird die Abnahme auch veranschaulicht durch die Betrachtung des Körperrumfangs.

Es nahm ab:

	bei Cetti				bei Breithaupt	
	vom 1.—5.		vom 1.—10.		vom 1.—6.	
	Hungertag				Hungertag	
Umfang des Halses	2,5 cm		3,5 cm		2,0 cm	
Brustumfang: II. Rippe, Exsp. . .	1	-	2	-	4,0	-
Proc. xiph., Exsp.	4	-	4	-	2,5	-
Abdomen: Nabelhöhe	2	-	4,8	-	9,0	-
unter den Rippenbogen	—		—		5,0	-
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
Oberarm: Ansatz des Deltoides . .	1,5	1,5	1,5	1,7 cm	—	—
Grösste Dicke	1,0	1,5	2,0	2,8 -	0,5	0 cm
Ellenbogen	0	0,5	0,5	2,0 -	1,0	0 -
Vorderarm: grösste Dicke	1,0	1,0	1,2	2,5 -	1,0	1,0 -
oberhalb des Handgelenks	0,3	0,5	0,6	1,2 -	0	0 -
Oberschenkel: grösste Dicke . . .	2,0	2,5	3,2	4,0 -		
25 cm unter der Spina ant. sup. .	0,8	1,5	4,0	4,5 -	1,5	1,0 -
10 cm oberhalb der Patella	0,5	0,5	1,0	1,0 -	0	0 -
Unterschenkel: über der Spina . .	0	1,0	1,0	1,0 -		
grösste Dicke	1,3	2,0	2,3	2,0 -	1,0	1,25 -
oberhalb der Malleolen	0,8	0,3	1,0	1,3 -	0	0 -

¹⁾ a. a. O. Tafel II.

Die Abnahme, welche der Körperrumfang an den verschiedenen Stellen erlitt, zeigt sich also als eine ziemlich bedeutende; sie ist an verschiedenen Körperstellen ungleichmässig, selbstverständlich dort am grössten, wo grosse Muskel- und Fettmassen gelagert sind, z. B. am Hals, Bauch und Oberschenkel, am kleinsten an den Stellen, wo Knochen ziemlich unmittelbar von Haut bedeckt sind, z. B. an den Handgelenken und den Malleolen. Die Abnahme des Umfanges ist bei Breithaupt und Cetti keine gleichmässige. Cetti zeigte schon am 5. Hungertage an den meisten Stellen eine grössere Umfangsabnahme als Breithaupt am Ende seines 6 tägigen Fastens. Der Umfangsverlust an den Extremitäten kann bedingt sein durch 1) Schwund an Muscular, 2) Schwund des Unterhautfettgewebes, 3) Wasserverarmung der Gewebe (Verminderung des Turgors). Ueber den 2. Punkt, den Schwund des Fettgewebes erhalten wir Aufschluss durch die Betrachtung der Faltendicke vor und nach dem Hungern:

Abnahme der Dicke der Hautfalten (des Fettgewebes).

	Faltendicke:		Cetti		Breithaupt	
			1.—10. Hungertag		1.—6. Hungertag	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
Am Hals	—	—			1	0 mm
Brust: zwischen Clavicula und Mamma						
verticale Falte	3,1	2,0mm	0,5	0,5	-	-
Abdomen: zwischen Rippenbogen u. Nabel						
verticale Falte			0	0	-	-
horizontale Falte			1	1	-	-
zwischen Nabel und Darmbeinkamm						
verticale Falte	2,1	3,5	0,5	0,5	-	-
horizontale Falte	—	—	0,5	0	-	-
Mittellinie zwischen Proc. xiph. und Nabel						
verticale Falte	1,5	-	0	-		
horizontale Falte			0	-		
Rücken: Fossa infrascap., verticale Falte			3,0	3,5	-	-
unterhalb des Angul. scap., verticale Falte			2,0	3,0	-	-
Lendengegend, verticale Falte			0	0,5	-	-
Oberarm: Innenseite, verticale Falte	0	0	0	1	-	-
Aussenseite, verticale Falte			3,0	3,0	-	-
Ellenbogen,	0,2	0,2	-	-		
Vorderarm: Beugeseite, verticale Falte	1,0	0,8	1,0	1,5	-	-
Streckseite, verticale Falte			1,0	1,0	-	-
oberhalb des Handgelenks	1,0	0,5	1,0	0	-	-

	Cetti		Breithaupt	
	1.—10. Hungertag		1.—6. Hungertag	
	rechts	links	rechts	links
Oberschenkel: Mitte				
Vorderseite, verticale Falte			3,0	1,0 mm
horizontale Falte			1,5	1,0 -
Aussenseite, verticale Falte	1,5	1,6 mm	2,0	3,5 -
horizontale Falte			3,0	3,0 -
Innenseite, verticale Falte	2,1	2,2 -	0	1,0 -
horizontale Falte			0	0 -
Unterschenkel:				
nach aussen von der Spina tibiae	1,0	0,6 -	1,0	3,0 -
Wadenmitte, verticale Falte	0,8	0,8 -	2,5	4,0 -
horizontale Falte			4,5	4,5 -

Es ergibt sich aus den Messungen der Faltendicke, dass Cetti nur ein sehr fettarmes Unterhautzellgewebe besass; betrug doch z. B. die Dicke einer am Abdomen aufgehobenen Falte nur 7—8,5 mm, während an derselben Stelle bei vollgenährten Individuen ähnlichen Alters nicht selten fettreiche Falten von 2, 3 und mehr Centimetern aufgehoben werden können.

Dieser geringe Fettreichtum Cetti's der durch die Messung der Hautfaltendicke zum zahlenmässigen Ausdruck kommt, dürfte, zum Theil wenigstens als Ursache mit herangezogen werden für den auffallend grossen Eiweissverbrauch, den die Analyse bei Cetti nachgewiesen hat.

Begreiflicherweise ergibt sich an denjenigen Stellen, an welchen ursprünglich die relativ grösste Hautfaltendicke nachweisbar war, wo also Fett im Unterhautzellgewebe vorhanden war, auch die grösste Abnahme (Abdomen, Oberschenkel), während an ganz fettarmen Stellen, z. B. an den Handgelenken, im Sulcus bicipitalis internus des Oberarms entweder keine oder nur eine geringe Abnahme der Faltendicke nachweisbar ist. Die geringe Abnahme der Hautfaltendicke an diesen fettlosen Stellen dürfte aber, worauf später noch eingegangen werden soll, mehr auf die Abnahme des Turgors (Feuchtigkeitsgrad) der Haut als auf Schwinden von Fett bezogen werden.

Auch Breithaupt war ein magerer Mann, doch erwies sich sein Unterhautzellgewebe wenigstens an den Extremitäten als erheblich fettreicher als bei Cetti. Dem entsprechend war die Abnahme der Faltendicke, d. h. des Fettgewebes bei Breit-

haupt während seines 6 tägigen Fastens viel bedeutender als bei Cetti nach 10 tägiger Inanition. Am auffallendsten war bei Breithaupt die Abnahme des Fettpolsters an den unteren Extremitäten, der Streckseite der Oberarme und am Rücken; gering dagegen am Abdomen, dessen Decke auffallend fettarm erschien.

Die Messungen der Hautfaltendicke ergaben also, dass bei Breithaupt eine recht erhebliche Abschmelzung des Unterhautfettgewebes während des Hungerzustandes stattfand, dass bei Cetti dagegen die Abnahme eine sehr geringe war, weil er schon zu Beginn des Fastens ausserordentlich wenig Fett besass.

Die Verminderung des Umfangs von Arm und Bein waren übrigens viel bedeutender, als dass sie allein durch den Schwund des Fettes erklärt werden könnte; es muss also angenommen werden, dass vor allem auch die Musculatur in bedeutendem Maasse an Volumen verloren habe.

Die Abnahme des Thorax- und vor allem des Bauchumfangs ist, zumal bei Breithaupt, eine sehr erhebliche; dieselbe muss offenbar auf andere Ursachen zurückgeführt werden als die Abnahme der Extremitäten.

Bei beiden Hungerern erschien schon am 2. Hungertage das Abdomen eingesunken, in den folgenden geradezu kahnförmig eingezogen, ganz ebenso wie man dies bisweilen bei Kranken mit vollkommenem Oesophagusverschluss findet. Der Leib fühlte sich eigenthümlich derb und fest an, der Percussionsschall war weniger laut als früher. Dieses Eingesunkensein des Leibes muss auf die Leerheit und die Contraction der Därme bezogen werden, die nicht wie unter normalen Ernährungsverhältnissen mit Gasen gefüllt waren. In Folge dieser Leerheit des Darmes rückte das Diaphragma nach abwärts: die Percussion ergab, dass bei Cetti die rechte untere Lungengrenze um die Breite einer Rippe und eines Intercostralaumes, bei Breithaupt um die Breite einer Rippe während des Hungerns tiefer trat. Diesem Umstande wiederum ist es zuzuschreiben, dass der Brustumfang, namentlich in der Expiration, sich in beiden Fällen erheblich verringerte. Das Tiefertreten des Zwerchfells zusammen mit dem Einsinken des Abdomens veranlasste, dass die Leber mit ihrer Oberfläche in grösserer Ausdehnung der vorderen Bauchwand anzuliegen kam, dass also ihr unterer Rand um die Breite mehrerer Finger tiefer

zu stehen kam als vor und nach der Hungerperiode, dass die Leberdämpfung somit vergrössert erschien. Es hatte also hier der umgekehrte Vorgang statt, als wenn in Folge von Hochdrängung des Zwerchfells und Auftreibung des Leibes der untere Leber- rand in die Höhe rückt und die Leberdämpfung sich verkleinert. Die Richtigkeit dieser Anschauung ergibt sich daraus, dass bei der am Ende des 1. Wiederernährungstages vorgenommenen Untersuchung Cetti's und Breithaupt's Zwerchfellstand und unterer Leber- rand wieder in die vor dem Hungerversuch vorhandene Lage zurückgekehrt waren, das Abdomen wieder an Umfang zugenommen und seine normale Wölbung wieder angenommen hatte. Auch der Brustumfang nahm, wenigstens bei Breithaupt, sofort wieder zu.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass am Ende des ersten Wiederernährungstages auch der Umfang des Halses und der Extremitäten, namentlich der oberen, sowie auch die Dicke der Hautfalten an den meisten Stellen eine, wenn auch geringe, Zunahme gegenüber der letzten Hungermessung zeigten. Da unmöglich angenommen werden kann, dass in so kurzer Zeit schon ein wesentlicher Ansatz von Muskelsubstanz oder Fett habe stattfinden können, so muss geschlossen werden, dass der Turgor der Gewebe wieder gestiegen war, dass die Gewebe in Folge der Nahrungszufuhr reichlicher mit Flüssigkeit durchtränkt wurden. Dem entsprach auch, dass, besonders bei Cetti, das Aussehen des Gesichts sich am ersten Nahrungstag wesentlich änderte, nicht mehr so eingefallen, so welk und hohläugig erschien.

Im Uebrigen hat die Percussion und Auscultation der inneren Organe keine wesentlichen Veränderungen ergeben; soweit diese Untersuchungsmethoden die Grösse von Herz, Leber, Milz zu beurtheilen gestattet, war eine wesentliche Verkleinerung derselben nicht zu constatiren.

§ 2. Circulationsapparat (Senator, Müller).

Zur Beurtheilung der Herzaction während des Hungerzustandes muss auch herangezogen werden das Ergebniss der Puls- untersuchung. Die Pulszahl hat sich, wenigstens im Ruhezustande, bei dem an sich sehr erregbaren Cetti bis zum 10. Hungertage nicht merklich geändert, dagegen sank sie bei Breithaupt ein wenig und betrug am 6. Hungertage nur 47—48, aber