

急速な減量はラットの肝臓及び消化器官の水分量とタンパク質量を減少させる

200・2056 田井伸二
指導教員 岡村浩嗣

キーワード：減量速度、窒素出納、体組成

【目的】

同等度の減量を短期間で行った場合と長期間かけて行った場合の減量期間の違いが体組成に及ぼす影響を、ラットを用いて検討した。

【方法】

1、動物及び飼育方法 23週令SD系雄ラット13匹(629.9±40.2g、平均±標準偏差)を代謝ケージで個別飼育した。飼育室の照明は9:00~21:00を暗期とする12時間の明暗サイクルとした。飼料は市販粉末飼料(CE-2、(株)日本クレア)を用いた。

2、減量前期間 減量開始前の1週間はad-lib給餌を行い、飲水も自由とした。体重、摂食量、飲水量、尿量を毎日測定し、最後の3日間は尿と糞を採取し凍結保存した。また、この期間の血清グルコース濃度を測定するために8:30に尾静脈より採血した。

3、減量期間 減量前期間の後、7日間絶食させて急速に減量させる群(R群)7匹(体重640.6±41.3g)と推定基礎代謝量の15%減のエネルギーを与えて、R群と同体重になるまでゆっくりと減量させる群(S群)6匹(体重640.5±44.3g)に分けた。減量開始後の7日間、両群の尿と糞を採取した。S群では屠殺前の1週間の尿と糞も採取した。また、減量期間中の血清グルコース濃度を測定するために尾静脈採血を行った。

4、屠殺及び検体採取 エーテル麻酔下で開腹し、下大静脈から採血することで安楽死させた。前脛骨筋、長指伸筋、腓腹筋、足底筋、ヒラメ筋、腎周囲脂肪、副睾丸脂肪、肝臓、胃、心臓、肺、小腸、大腸、脾臓、腎臓、副腎を採取し秤量した。前脛骨筋、腎周囲脂肪、肝臓、胃、肺、小腸を分析まで凍結保存した。血液は4℃、3000rpmで15分間遠心分離し血清を得た。

5、生化学分析 組織、尿、糞の窒素量はケルダール法を用いて定量した。組織と糞の水分量は凍結乾燥前後の重量差で求めた。血清グルコース濃度はムタローターゼ・グルコースオキシダーゼ法を用いて定量した。

6、統計処理 群間の平均値の差はunpaired Ttestで検定し、それぞれの群内の比較は、一元配置分散分析で有意だった場合にFisher's PLSDの多重比較検定を行った。

【結果】

1、摂食量 減量前期間の両群の平均は26.5±0.6g/日であり、減量開始初日のS群への給餌量は17.0±0.9g/日であった。

2、体重 S群がR群の減量後の体重まで減少するのに50日間かかった。減量後の体重はR群で527.1±41.5g、S群では528.0±47.0gで、両群とも減量前に対して約18%減少した。

3、組織重量 肝臓がR群でS群よりも18%低かった(P<0.05)。副腎はR群が30%高かった(P<0.05)。その他の組織には群間で有意差は認められなかった。

4、タンパク質含量 肝臓でR群がS群よりも22%低かった(P<0.05)。胃においてもR群の方が15%低かった(P<0.05)。腎周囲脂肪組織と前脛骨筋及び小腸と肺では群間に差がなかった。

5、水分量 肝臓でR群がS群よりも有意に低く(P<0.05)、小腸と肺ではR群が低い傾向にあった。腎周囲脂肪組織はR群が高い傾向を示したが、前脛骨筋と胃では群間に差がなかった。

6、尿中総窒素排泄量 減量開始翌日に両群で減少し、R群がS群より39%少なかった。その後は両群で緩やかに減少し、S群の屠殺前1週間の排泄量は減量7日目の排泄量と差がなかった。

7、糞中総窒素排泄量 減量開始後に両群で減少したが、R群でS群よりも有意に少なかった。

8、窒素出納 減量前は両群とも正だった。しかし、減量開始翌

日に両群で負になった。R群では、絶食期間を通して負だったのに対して、S群では減量開始3日目以降は正に転じた。

9、血清グルコース濃度 減量開始前に対してR群では絶食7日目に21%低下したが(P<0.05)、S群では実験期間を通して変化しなかった。R群の減量7日目は、S群の減量7日目と減量50日目よりも26%低かった(P<0.05)。

【考察】

絶食や減食開始後に観察された窒素排泄量の速やかな減少は、体タンパク質量を維持しようとした応答と考えられる。骨格筋のタンパク質量に群間で差がなかったのは、この応答によるのかもしれない。一方、肝臓タンパク質量はR群でS群よりも有意に低かったことから、肝臓では絶食によるタンパク質の分解が大きく、糖新生や肝外組織へのアミノ酸の供給に利用されたことが推察される。そして、この肝臓由来のアミノ酸が骨格筋に供給されたため、骨格筋のタンパク質が絶食でも維持された可能性が考えられる。消化器官のタンパク質量がR群でS群よりも低かったことは、絶食で機能する必要のなくなった組織で異化が大きかったためと考えられる。脂肪組織重量に群間で差がなかったのは、R群では短期間に大量の貯蔵脂肪を動員したのに対して、S群では長期間に少しずつ動員したため、結果的に消費された貯蔵脂肪量には差がなかったためと推察される。

【結論】

急速に減量した方が、肝臓重量や消化器官のタンパク質量や水分量が減少するが、筋肉や脂肪組織の重量、タンパク質量及び水分量には減量速度による影響が少ないことが示唆された。

