

咀嚼機能検査用グミ「グルコラム」を用いた咀嚼試験

○加藤伸一

株式会社ジーシー 研究所

目的

簡単、かつ客観的評価が得られる咀嚼機能検査法として、グルコース含有グミを一定時間咀嚼し、溶出したグルコース量を測定する方法がある。この度、グルコース含有グミ(製品名「グルコラム」,GC)を用いて咀嚼能力を簡易的に検査する「咀嚼機能検査キット」,及び専用グルコース量測定器(製品名「グルコセンサーGS-II」,GC)が開発された。咀嚼機能検査法の基本的な手順を図1に示した。本研究は、咀嚼機能検査に用いるグルコース含有グミ、及びグルコセンサーGS-IIの基本特性について検証、評価することを目的とした。



【咀嚼機能検査キット(GC)】



図1: グルコース含有グミを用いた咀嚼機能検査法手順

材料・方法

咀嚼機能検査キット(GC)	略語	Lot No.
・グルコース含有グミ(製品名:グルコラム)	グミ	4T1067
・グルコセンサーGS-II	GS-II	GS2-106K15AA-0046
・GS-IIセンサーチップ	チップ	GS2-101K16

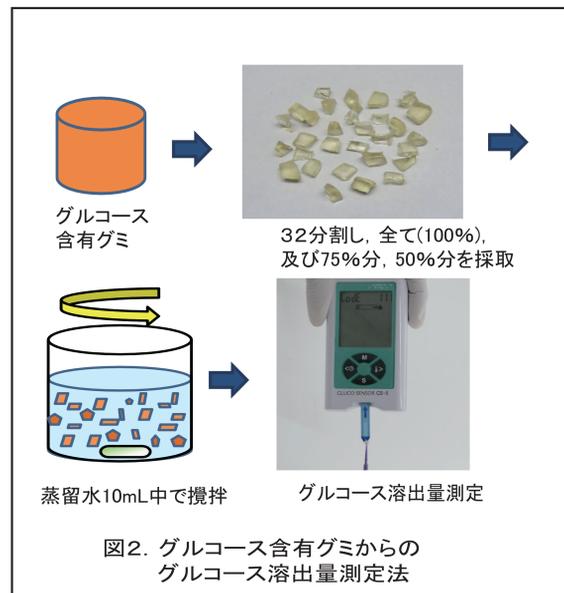


図2: グルコース含有グミからのグルコース溶出量測定法

1. グミを呑み込んだ場合を想定した条件でのグルコース溶出量への影響

グルコース含有グミ(製品名「グルコラム」,GC)を一部呑み込んだ場合を想定し、グミをナイフにより32分割に切断・分割し、その全て(100%)、および1/4を呑み込んだ場合を想定して重量で75%分、また1/2を呑み込んだ場合を想定して50%分をそれぞれ採取。それを蒸留水10mL中に浸漬し、スターラーで攪拌、一定時間経過した際のグルコース溶出量を測定した(図2)。測定結果はTukey法により解析した(各検体数N=5)。

2. 年代別に調査したグルコース溶出量

本試験以降の咀嚼試験は株式会社ジーシーの倫理委員会の承認(YS1702号)を受けて実施した。被験者は株式会社ジーシーに勤務する20歳代~50歳代の健常有歯顎者27名とした(20歳代8名,30歳代6名,40歳代7名,50歳代6名)。各被験者には試験の内容について十分な説明を行い、同意を得た上で試験を開始した。各被験者はグルコース含有グミ(製品名「グルコラム」)を咀嚼機能検査キットの試験法に基づき、規定咀嚼時間の20秒間、各被験者の主咀嚼側で咀嚼し、咀嚼後、蒸留水10mLにて口腔内を軽くすすぎ、咀嚼後のグミと一緒にろ過用メッシュをのせたディスポーザブルカップ上に吐き出し、ろ液中のグルコース溶出量を専用グルコース量測定器「グルコセンサーGS-II」により測定した(各検体数N=3)。測定結果はTukey法により解析した。

3. 咀嚼時間とグルコース溶出量との関係

被験者は株式会社ジーシーに勤務する20歳代~50歳代の健常有歯顎者10名とした。被験者には試験の内容について十分な説明を行い、同意を得た上で試験を開始した。被験者はグルコース含有グミ(製品名「グルコラム」)を咀嚼機能検査キットの試験法に基づき、それぞれ10秒間、20秒間(規定咀嚼時間)、30秒間、および40秒間、各被験者の主咀嚼側で咀嚼し、咀嚼後は前述の試験2.と同様の方法でろ液を採取し、そのろ液中のグルコース溶出量を専用グルコース量測定器「グルコセンサーGS-II」により測定した。未咀嚼で口腔内に20秒間含んだのみのグミからのグルコース溶出量も同様に測定した(各検体数N=3)。測定結果はTukey法により解析した。

結果・考察

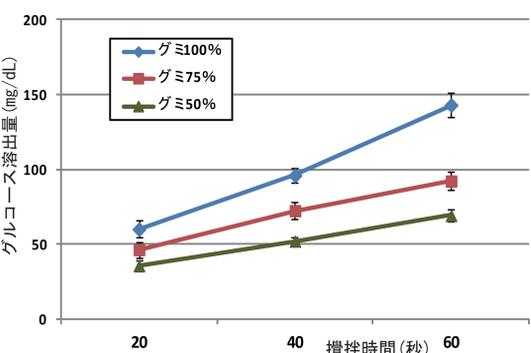


図3: グミを呑み込んだ場合を想定した条件でのグルコース溶出量

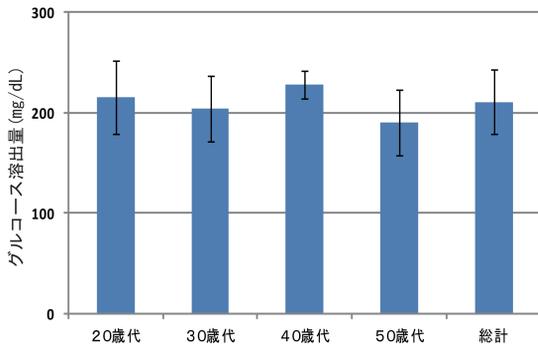


図4: 年代別に調査したグルコース溶出量

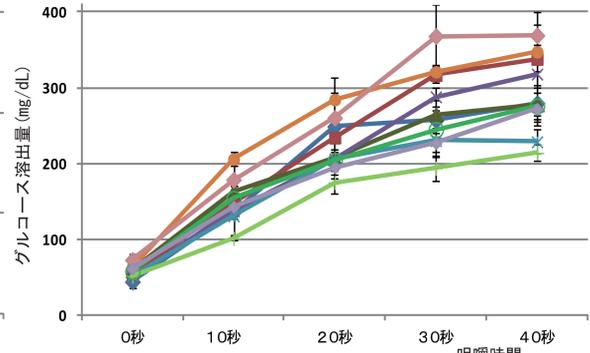


図5: 咀嚼時間とグルコース溶出量との関係

1. グミを呑み込んだ場合を想定した条件でのグルコース溶出量への影響

図3.に、グルコース含有グミを一部呑み込んだ場合を想定し、32分割したグミ(100%)、および重量で75%、50%を採取したグミからのグルコース溶出量を示した。グミからのグルコース溶出量は攪拌時間が長いほど大きくなり、また攪拌時間ごとに見ると、グミの重量にほぼ比例して大きくなり、いずれも統計的有意差が得られた($p < 0.05$)。

2. 年代別に調査したグルコース溶出量

図4.に、各被験者の咀嚼試験によるグルコース溶出量の結果を、年代別に分けて示した。本試験の被験者27名の、咀嚼試験によるグルコース溶出量測定値は平均 211 ± 32 mg/dLという結果であった。また今回の試験では、各被験者の年代別による明確な統計的有意差は得られなかった。これは今回の被験者が年代にかかわらず、いずれも健常有歯顎者であり、また歯科材料メーカー勤務者ということで、口腔ケアに対する意識が比較的高い人が多いことも関係しているのではないかと推察された。

3. 咀嚼時間とグルコース溶出量との関係

図5.に、各被験者の咀嚼時間とグルコース溶出量との関係の結果を示した。各被験者いずれとも、グルコラムからのグルコース溶出量は咀嚼時間が長いほど大きくなる傾向が見られた。しかし、未咀嚼~20秒咀嚼間では、各被験者いずれとも統計的有意差が見られたのに対し($p < 0.05$)、それ以上では溶出量の差は小さくなり、20秒~30秒咀嚼間では10名中6名で有意差が見られなくなり、30秒~40秒咀嚼間では有意差が見られたのは1名のみであった。また同時に行った官能性評価においては、30秒咀嚼では10名中8名、40秒咀嚼では10名中いずれもが、咀嚼時間が長すぎるという回答であり、また咀嚼を維持できず飲み込んでしまいそうだったという感想も多かった。

結論

- グルコース含有グミ「グルコラム」は咀嚼試験中に呑み込むと結果に大きな影響が出るため、事前によく試験法を説明することが必要と考察された。
- 被験者27名の咀嚼試験結果は平均 211 ± 32 mg/dLであり、また今回の試験では年代とグルコース溶出量との関係は明確には得られなかった。
- グミは咀嚼時間が長いほどグルコース溶出量も増加する傾向だが、限度があり、嚥下せずに咀嚼しやすい時間を考慮すると、20秒間咀嚼が最適であることが示唆された。