各種 Alcohol の栄養価並にその肝 Glycogen に及ぼす影響

Nutritive Value of Lower Alcohols and their influences Upon Liver Glycogen

大妻女子大学栄養学研究室 (Laboratory of Nutrition, Ōtsuma Women's University)

長 沼 一 嘉 (K. Naganuma) 上 田 栄 子 (E. Ueda)

It has not been much studied yet whether lower alcohols are nutritious or not, or how poisonous they are when they are given to animals. We made a certain kind of non-carbohydrate food and added to it 10 or 20 percent of alcohol of carbonic number 1-10. This was given to some white rats and the change in their weight was examined together with the increase and decrease in the quantity of liver glycogen.

As a result of the experiment it was found that those rats which had been given the food of the higher carbonic number got more body weight, and that the quantity of liver glycogen was the smaller with the increase of their weight, and that the lesser the increase in weight was, the larger the quantity of glycogen was.

When vitamin was eliminated from the alcoholic food, the rats died in five or six days. In this case no glycogen was left in the liver.

動物に低級 Alcohol を投与した場合の栄養価の有無或は毒性の有無に就ては 2, 3 の Alcohol を除き殆んど研究されていない。⁽¹⁾

私等は糖質を除去した一定の飼料を造りこれに炭素数 1 から 10 迄の各種 Normal Alcohol をそれぞれ 10%, 20% の割合に添加して白鼠群に与えその重量の変化を隔日毎に測定して重量の増加率順なるものほど栄養価が高いものと規定した。

次に肝 Glycogen に就ては実験終了後の鼠を屠殺解剖し肝臓を取り出し、直に Glycogen 量を測定した。それ等の結果 Alcohol を 10% の割合に添加した場合は、炭素数の多いものほど栄養価高く、20% 添加の場合もほぼこれに準じ殆んど毒性は認められない。

又、Glycogen 量は与えた Alcohol に関係なく重量の増加率高いものほど少く、増加率低いものに多い事がわかつた。又、これ等の Alcohol 添加飼料より Vitamin を除去して投与した場合の白鼠は 5 日乃至 10 日間で死滅した。

この場合、各鼠の肝 Glycogen 量は殆んど零である。

実験方法 実験に使用した鼠は体重約 60g から 70g のものを選び、5 匹をもつて一群とした。飼料は

蛋白質として Milk Casein を 61%

脂肪として雪印天然バターを 30%

無機質として McCollum 塩 4%

Vitamin として Oryzanin (B₁)
Biosterin (B₂) } 5%

とし、この飼料を 1 日 1 匹 7g の割合に与えた。使用した鼠は実験開始に先立ち、以上の飼料に米粉 70% の割合に加えたもので飼育し飼料に馴れしめた。

Glycogen の測定は毛利、岩崎の方法に依り行つた。即ち肝臓を KOH 液を以て煮沸し、肝臓内の Glycogen を遊離せしめ、次でこれに HCl を加えて煮沸し、Glycogen を葡萄糖に転化し、これを二等分して、その一半分を Hagedorn-Jensen 法に依り処理し含有糖量を測定、次で他の一半分に KOH を加えて加熱して、糖を破壊し、更に Hagedorn-Jensen 法に依つて、残余還元物質量を定量、前後の差を以て、Glycogen 量を測定した。

実験成績

第 1 表

第 2 表

①合成純 Methyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の鼠の体重増加は第3表の如く、1カ月平均23gにして Alcohol を全く添加せざる群の体重増加率、平均34gより少く、最も栄養価低く12の実験中最下位に位する、Glycogen 量0.70%なり。

又同様に 20%の割合に添加した場合の体重増加は第4表の如く月平均 18.5g でこれ又、下位に位する。Glycogen 量は0.5%なり。

第 3 表

Alcohol	(月平均) 体重の増加	Glycogen 量
Methyl Alcohol	23.0g	0.70%
Ethyl Alcohol	24.0	0.47
Propyl Alcohol	31.5	0.42
Butyl Alcohol	29.8	0.46
Amyl Alcohol	39.5	0.42
Hexyl Alcohol	42.3	0.38
Heptyl Alcohol	37.5	0.51
Octyl Alcohol	49.6	0.19
Nonyl Alcohol	38.5	0.27
Decyl Alcohol	43.5	0.56
米 澱 粉	43.0	0.05
無 添 加	34.0	0.31

第 4 表

Alcohol	(月平均) 体重の増加	Glycogen 量
methyl Alcohol	18.5g	0.50%
Ethyl Alcohol	32.5	0.37
Propyl Alcohol	51.5	0.20
Butyl Alcohol	13.5	0.76
Amyl Alcohol	66.0	0.14
Hexyl Alcohol	54.5	0.31
Heptyl Alcohol	51.5	0.22
Octyl Alcohol	61.5	0.14
Nonyl Alcohol	34.5	0.49
Decyl Alcohol	27.5	0.38
米 澱 粉	46.5	0.10
無 添 加	34.0	0.31

②Ethyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の鼠の体重増加は第3表の如く、月平均24.0gで Methyl Alcohol を添加した場合と大差はない。又20%添加した場合の体重増加は第4表の如く、平均32.5gで Alcohol 10%添加の時より栄養価は高い、Glycogen量は前者の場合0.47%で後者の場合はこれより少く0.37%なり。

③Propyl Alcohol を10%添加した場合の鼠の体重増加は第3表の如く月平均31.5gで Glycogen 量は0.42% なり。又20%添加した場合の体重増加は第4表の如く月平均51.5gで炭素数7の Heptyl Alcohol の増加量と一致する。又これは米澱粉を与えた場合より栄養価は良好である。Glycogen 量は0.20%なり。

④Butyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の体重増加は第3表の如く29.8gで Glycogen 量は0.46%, 又, Alcohol を20%の割合で添加した場合は栄養価、最も不良でその体重増加は月平均13.5gなり。Glycogen 量はこれとは全く反対で0.76%を示す。

⑤Amyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の体重増加は第3表の如く月平均39.5g にして Glycogen 量は0.42%, 又 Amyl Alcohol を20%の割合に添加した場合の体重増加は最も良好で月平均66g なり(第4表), この値は米澱粉を与えた場合より更に20g も重い。これに反し Glycogen 量は少く0.14%なり。

⑥Hexyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の体重増加は良好で米澱粉を与えた場合と大差なく第3表の如く 42.3g で Glycogen 量は 0.38 % なり。又20%添加の場合も良好で米澱粉を与えたものより8g 重く 54.5 gを示し, Glycogen 量は0.31%なり。

⑦Heptyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の体重増加は第3表の如く37.5g で Glycogen 量は0.51% なり, 又20%添加した群の体重増加は51.5gで Propyl Alcohol に依る体重増加と全く一致する。Glycogen 量は0.22%なり。

⑧Octyl Alcohol を10%の割合に添加した場合の体重増加は最も良好で米澱粉を与えた群より6.6g重く49.6g (第3表)を示した。

Glycogen 量は少く0.19%なり。又20%の割合に添加した場合も体重の増加は良好で米澱粉を与えた群より

15g 重く 61.5g を示した。Glycogen 量は Amyl Alcohol の場合と同様最も少く 0.14% なり。

⑨Nonyl Alcohol を 10 % 添加投与した群の体重増加は米澱粉を与えた群より更に 4.5g 少く第 3 表の如く 38.5g で Glycogen 量は 0.27% なり。この Alcohol を 20% の割合に添加した場合は Alcohol 類を全く投与しなかつた群とほぼ同様の 34.5g で Glycogen 量は 0.49% なり。

⑩Decyl Alcohol を 10% の割合に添加した場合の鼠の体重増加は第 3 表の如く米澱粉を与えた鼠と大差なく 43.5g なり。Glycogen 量は多く 0.56% なり。又 20% 添加した場合の体重増加は不良で Alcohol を全く与えなかつた群より 7g 少く 27.5g なり。Glycogen 量は 0.38% にして Ethyl Alcohol を与えた鼠の Glycogen 量とほぼ同様である。

総 括

(1) 各 Alcohol を 10% の割合に添加投与した場合の体重増加の順位は

1. C 数 8. Octyl Alcohol	2. C 数 10. Decyl Alcohol	3. 米澱粉
4. C 数 6. Hexyl Alcohol	5. C 数 5. Amyl Alcohol	6. C 数 9. Nonyl Alcohol
7. C 数 7. Heptyl Alcohol	8. Alcohol 類を全く与えない群	9. C 数 3. Propyl Alcohol
10. C 数 4. Butyl Alcohol	11. C 数 2. Ethyl Alcohol	12. C 数 1. Methyl Alcohol

の順で大体 C 数の多いもの程、栄養価は高い。

又 Glycogen 量の順位は, Methl, Decyl, Heptyl, Ethyl, Butyl, Propyl, Amyl, 及び Hexyl,

無添加, Nonyl, Octyl 各 Alcohol, 米澱粉の順で体重増加の順位とは大体反対の傾向を示す。

(2) 次に各 Alcohol を 20% の割合に添加した場合の体重増加の順位は

1. C 数 5. Amyl Alcohol	2. C 数 8. Octyl Alcohol	3. C 数 6. Hexyl Alcohol
4. { C 数 7. Heptyl Alcohol
C 数 3. Propyl Alcohol	5. 米澱粉	6. C 数 9. Nonyl Alcohol
7. Alcohol 類を全く与えない群	8. C 数 2. Ethyl Alcohol	9. C 数 10. Decyl Alcohol
10. C 数 1. Methyl Alcohol	11. C 数 4. Butyl Alcohol	

の順でやはり 10% 添加の場合とほぼ同様に C 数の多いものが栄養価が高い。又 Glycogen 量の順位は, Butyl, Methyl, Nonyl, Decyl, Ethyl, Hexyl 及び無添加, Heptyl, Propyl, Amyl, Octyl, 米澱粉の順である。

(3) 又飼料より Vitamin を除去して飼育した場合の鼠は何れも發育不良であり, 10日以内に死滅する。従つて Alcohol の代謝に, Vitamin は重要な役割をするものと思われる。

文 献

- (1) 尾崎準一：食用油脂栄養論 p. 213 雄山閣（昭和 22 年）
- (2) 須藤：医化学的微量測定法 4 版 p. 224
- (3) Hagedorn u. Jensen : Biochem. z. 130 (1923); 137, 92 (1923)
- (4) D. V. Whipple C. F. Church : Pro. Am. Soc. Biol. Chem., 30 cvii (J. Biol. Chem., 114) (1936)
- (5) A. Galamini : Atti. Accad. Lincei, 23, 623 (1936)