

متابو لیسم گلو سیدها

مجله علمی نظام پزشکی

شماره ۶ ، صفحه ۴۵۴ ، ۱۳۴۹

دکتر مصباح الدین بلاغی *

یا یخچال نیست و در نتیجه نگهداری و توزیع این مواد نسبت به سایر مواد غذایی هزینه کمتری دارد.

بنابجهاث فوق، یعنی تولید بمیزان زیاد و کم بودن هزینه نگهداری و توزیع، گلو سیدها ارزاترین منبع تولید کالری میباشند.

نکته قابل ذکر اینست که در سالهای اخیر امکان ارتباط بین نوع گلو سیدهای غذا و میزان شیوع بیماریهای قلب و عروق مطرح گردیده است. در انگلستان بررسیهای آماری نشان داده که در سالهای بعد از جنگ جهانی دوم، بموازات افزایش میزان قند و شکر در غذای مردم، میزان بیماریهای ترومبوآمبولیک افزایش یافته است. این موضوع در امریکا بطور تجربی در حیوانات آزمایشگاهی بررسی و معلوم شده که افزایش نسبت قندهای ساده در غذای موش صحرایی، قابلیت انعقاد خون حیوان را بالا میبرد، از این رو پیش بینی میشود که در سالهای آینده تحقیقات در باره اتیولوژی بیماریهای قلب و عروق تا حدودی متوجه گلو سیدهای غذا بشود.

هضم و جذب گلو سیدها در (شکل ۱) بطور ساده نمایش داده شده است. بطوریکه ملاحظه میشود هضم نشاسته و گلیکوژن و انواع دکسترین در دهان تحت اثر آمیلاز بزاقی (پتیلین) شروع میشود، بدین معنی که نشاسته و گلیکوژن مبدل به دکسترین میگردد و حتی مقدار کمی مالتوز نیز در این مرحله تولید میشود. اگر گوارش دهانی ادامه یابد، تبدیل ملکولهای درشت نشاسته و گلیکوژن و دکسترین به مالتوز میتواند بنحو کامل صورت گیرد. ولی توقف غذا در دهان چندان طولانی نیست و وقتی لقمه وارد معده میشود آمیلاز بزاق تحت اثر اسید کلریدریک شیره معده از کار افتاده بدین ترتیب گوارش دهانی خاتمه می یابد.

گلو سیدها فراوانترین دسته مواد آلی را تشکیل میدهند و در واقع مقدار این مواد به تنهایی از مجموع کلیه مواد آلی دیگر که در طبیعت یافت میشود، بیشتر است.

اهمیت گلو سیدها در تغذیه از این نظر است که قسمت عمده کالری غذای مردم جهان از این مواد تأمین میشود و اگر از بعضی مناطق استثنائی مانند جنگلهای استوایی آفریقا یا سرزمینهای قطبی آلاسکا که شرایط غیر عادی جغرافیائی اجازه کشت غلات را نمیدهد بگذریم، قسمت اعظم انرژی غذایی مردم کشورهای مختلف دنیا شامل گلو سیدهاست. نسبت مواد قندی در رژیم غذایی مردم در کشورهای گوناگون متفاوت است، بدین ترتیب که هر قدر از امریکای شمالی و اروپای غربی دور شویم، گلو سیدها سهم مهمتری در رژیم غذایی پیدا میکنند.

علاوه بر این، نسبت گلو سیدهای غذا در کشورهای گوناگون متفاوت است، بطوریکه در غذای مردم آمریکا و اروپای غربی قند و شکر به میزان بیشتر و مواد نشاسته ای به نسبت کمتر و در کشورهای مشرق زمین که مقدار کل گلو سیدها در غذای مردم بیشتر است، قسمت بیشتری از آن از مواد نشاسته ای و مقدار کمتری از آن از قند و شکر تشکیل یافته است. از نظر اقتصادی، گلو سیدها در جهان به میزان بسیار زیاد تولید میشود (Mass Production). مهمترین مواد غذایی حاوی گلو سیدها، غلات و قند و شکر میباشند و بعنوان مثال تولید سالانه شکر در سال گذشته متجاوز از ۶۰/۰۰۰/۰۰۰ تن بوده است.

غلات و قند و شکر، برخلاف مواد چربی و گوشت و سبزی و میوه، چندان فسادپذیر نیستند، از این رو میتوان آنها را در شرایط ساده حفظ کرد و برای نگهداری و حمل و نقل آنها احتیاج به سردخانه

* کمیته تغذیه ارتش و انستیتو خواربار و تغذیه ایران.

کربنهای گلوکز اکسید شده مبدل به CO₂ میشوند. مطالعات با استفاده از گلوکز رادیو اکتیو ثابت کرده است که اکسیداسیون گلوکز از طریق این راه متابولیک در بعضی بافتها مانند نسج کبد، غده فوق کلیوی و پستان شیرده از نظر مقدار حائز کمال اهمیت است.

۲- این راه متابولیک مکانیسمی برای تبدیل هکروز به پنتوز و بالعکس میباشد و تولید مقدار کافی پنتوز برای سنتز اسیدهای نوکلئیک (DNA و RNA) از این طریق انجام میگردد.

۳- دزیدروژنازهای این راه متابولیک با TPN کار میکنند و از اینرو در هر مرحله اکسیداسیون توأم با تولید TPNH است. TPNH کوآنزیمی است که برای بسیاری از واکنشهای سنتتیک بدن مانند بیوسنتز اسیدهای چرب، بیوسنتز کلسترول و استروئیدها بسیار ضرور است. این راه متابولیک مکانیسمی برای تولید TPNH مورد احتیاج (مثلا در غده فوق کلیوی برای بیوسنتز استروئیدها و در پستان شیرده برای تولید مقدار کافی چربی) میباشد.

در اینجا یادآوری این نکته بيمورد نیست که کمبود آنزیم G-6-P-Dehydrogenase سبب کاهش ميزان گلوکاتایون گلوبولای قرمز گردیده و با اتیولوژی عارضه فایسسم و همولیز ناشی از بعضی داروها مانند پیرماکین ارتباط دارد .

سیکل اسید گلیکوروئیک در (شکل ۱۰) ملاحظه میشود .

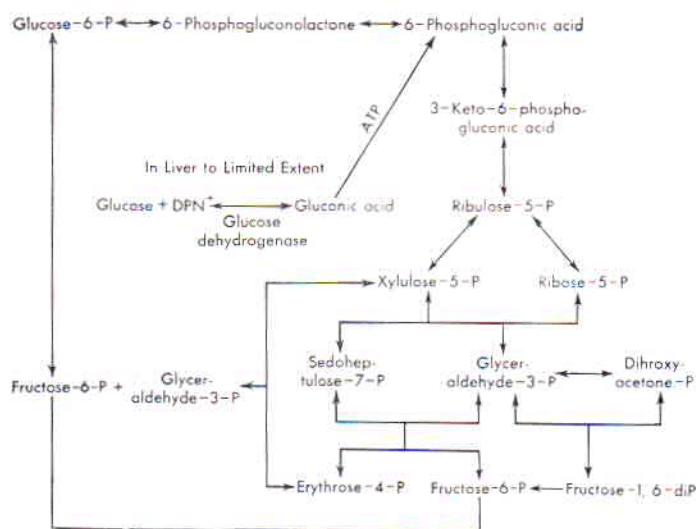
در این سیکل گلوکز ابتدا تبدیل به G-6-P و سپس P-1-G میگردد و این جسم بر تیبی که در متابولیسم گلیکوژن شرح داده شد تبدیل به UDPG میشود. UDPG تحت اثر دزیدروژناز مخصوص اکسیده و مبدل به اوریدین دی فسفات گلوکورونیک اسید میشود که با حذف یک ملکول UMP تبدیل به P-1-Glucuronic Acid و سپس تبدیل به اسید گلوکورونیک میگردد.

این جسم ابتدا تبدیل به 5-Keto-L-gulonic Acid و بعداً
مبدل به اسید L-gulonic میشود. اسید L-gulonic با واسطه
اسید 3-Keto-L-gulonic و با از دست دادن يك ملكول CO₂
تبدیل به L-Xylulose میشود.

L-Xylulose با کمک دزییدروژناز خاصی احیاء و مبدل به Xylitol میگرد که بعداً اکسیده شده تبدیل به D-Xylulose می شود . در بیماری متابولیک خاصی بنام Essential pentosuria که ناشی از کمبود مادرزادی دزییدروژناز فوق‌الذکر است تبدیل L-Xylulose به D-Xylulose متوقف و در نتیجه مراحل بعدی متابولیسم این نتوز انجام نگرفته جسم اخیر بمقدار

راه متابولیک پنتوز فسفات در (شکل ۹) نشان داده شده است. در این
 راه ابتدا گلوکز تبدیل به $G-6-P$ میشود و جسم اخیر تحت
 اثر آنزیم $G-6-P$ -dehydrogenase و با مصرف یک ملکول
 TPN اکسید و تبدیل به 6-phosphogluconic Acid میشود.
 جسم اخیر ابتدا با کمک 6-PGA-dehydrogenase اکسید و
 مبدل به اسید 3-Keto-6-Phospho gluconic میشود که باز
 دست دادن یک ملکول CO_2 تبدیل به Ribulose-5-Phosphate
 می گردد. این جسم تحت اثر آنزیم ریبوز فسفات ایزومراز
 تبدیل به Ribose-5-P و یا با کمک آنزیم Epimerase مبدل به
 Xylulose-5-P میشود.

در مرحله بعد ریبوز-۵- فسفات و گزیلوز-۵- فسفات تحت
اثر آنزیم Transketolase (و کو آنزیم تیامن پیروفسفات) باهم
ترکیب و یک ستوز ۷ کربنی بنام 7-P Sedoheptulose و
گلیسرالدئید-۳- فسفات بوجود میآورند.



(شكل ٩)

دوجسم اخير باكمك آنزيم Transaldolase باهم تركيب و تبديل به Fructose-6-P و يك قد ۴ كربني بنام Erythrose-4-P ميشوند. F-6-p وارد راه گليلوليز ميشود و Erythrose-4-P باكمك آنزيم Transketolase با يك ملكول گزِيلُولوز - ۵ فسفات تركيب و تبديل به F-6-P و گليسرالديئيد - ۳ فسفات ميشود. گليسرالديئيد - ۳ فسفات ممكن است وارد راه گليلوليز گردد يا اينكه تبديل به دي هيدروكسي استون فسفات شود كه با كمك آنزيم Aldolase ميتواند با يك ملكول ديگر گليسرالديئيد - ۳ فسفات تركيب و F-1,6-DP را بوجود آورد .

راه متابوليك ينتوزفسفات بجهت زیر حائز اهمیت است :

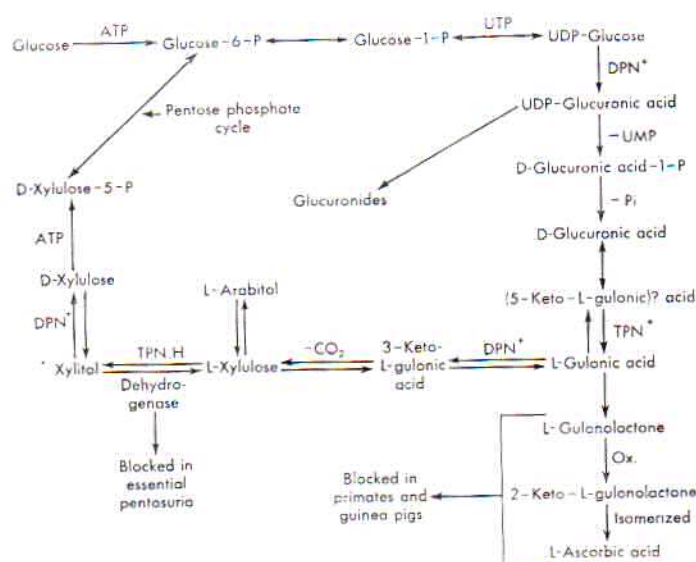
۱- راهی برای اکسیداسیون گلوکز و تولید انرژی است. زیرا چنانچه ملاحظه شد در هر دور از این راه متابولیک یکم از

سیکل اسید گلوکورونیک از چند نظر حائز اهمیت است :

۱- راهی برای اکسیداسیون گلوکز و تولید CO_2 و انرژی است زیرا در هر دور از این سیکل یکی از کربنهای گلوکز اکسیده میشوند .

۲- UDP glucuronic Ac. که در این سیکل بوجود می‌آید برای تولید glucuronide ها ضرور است. تشکیل گلیکوروئیدها یکی از راههای مهم خنثی نمودن سموم (Detoxication) و متابولیسم ترکیبات فنولی و بعضی هرمونهای مهم مانند استروئیدها است .

۳- در پستانداران (بغیر از انسان و چند نوع دیگر) اسید L-Gulonic تبدیل به L-gulonolactone میگردد که بوسیله دزیدروژناز خاصی اکسیده شده از طریق 2-Keto-L-gulonolactone تبدیل به اسید اسکوربیک میشود . انسان ، خوکچه هندی و بعضی پستانداران دیگر بعلت نقص طبیعی دزیدروژناز فوق‌الذکر قادر به سنتز اسید اسکوربیک نمی‌باشند و از اینرو این پستانداران برای حفظ سلامت خود احتیاج به منابع غذایی این جسم (ویتامین ث) دارند.



(شکل ۱۰)

زیاد دریافتها انباشته شده و از ادرار دفع میگردد .
بالاخره D-Xylulose با کمک کیناز مخصوص و صرف یک ملکول ATP تبدیل به Xylulose-5-P میشود که وارد سیکل پنتوز فسفات میگردد .

REFERENCES :

- 1- Textbook of Biochemistry West, Todd, Van Bruggen and Mason (1966).
- 2- Textbook of Biochemistry White, Handler and Smith (1965).
- 3- Diseases of Metabolism-Garfield and Duncan (1964).
- 4- Soskin and Levin-Carbohydrate Metabolism (1946).
- 5- Human Nutrition and Dietetics-Davidson and Passmore (1963).
- 6- Some Aspects of the Biological Role of Cyclic AMP. Sutherland, Robinson and Butcher- Circulation 37,274, (1968).