

糖尿病과 生藥

朴 鍾 喜

釜山大學校 藥學大學

1. 糖尿病과 生藥

糖尿病이라는 것은 이름 그대로 소변중에 糖이 나오는 병으로, 每年 增加해서 現在 우리나라에서 수십만 以上の 患者가 있고, 40歲以上の 5~7%가 糖尿病에 걸려 있다고 말해지고 있다. 이것은 中年이 되면 美食이나 過食을 하며, 특히 糖質을 過量으로 섭취하고 運動不足으로 인해 살이 쪼들 中年에 많은 疾患이다.

糖尿病과 新陳代謝障害

우리들은 每日 營養分을 섭취하여 生命을 유지하고 있다. 營養의 3대 要素로서 糖, 蛋白質, 脂質이 있다. 이 營養素들은 胃腸에서 消化, 分解, 吸收되어 일부는 몸의 各 組織에서 利用되어 에너지가 되고, 일부는 몸의 구성물질로 變換한다. 한편 營養素가 利用되어 생겨난 老廢物은 大便, 小便, 땀 등으로 되어 체외로 排泄된다. 이와같이 새롭고 필요한 것은 體內에 축적하고, 오래되고 필요없는 것은 體외로 排出하는 것을 新陳代謝라고 한다. 이것은 新(새로운 것)과 陳(오래된 것)이 교차된다는 意味이고, 또한 物質代謝라고도 한다. 우리들의 활동은 모두 新陳代謝에 의해 지탱되고 있다. 生體內的 모든 現象은 新陳代謝의 連續이고, 이것이 수행되기 위해서는 各 營養素가 서로 작용해서 調和를 이루어야 한다. 그렇게 하기 위해서는 糞, 비타민이 필요하다.

糖尿病은 糖質의 新陳代謝에 異常이 있기 때문에 糖의 利用이 잘 되지 않으며 尿중에 糖이 나오는 病이다. 그러면 糖質代謝는 무엇인가? 우리들이 營養物을 攝取하면 胃에서 消化되어 腸에서 吸收된 糖質은 葡萄糖이라는 물질로 變換해서 肝이나 筋肉에 貯藏되어, 필요에 따라서 葡萄糖으로 분해되어 血液중에 보내어져서 몸의 여러 組織에 供給되어 탄산가스 와 물이 되고, 에너지가 생성된다. 이것이 糖質의 新陳代謝이다. 건강한 상태에서 糖質代謝는 항상 일정하게

일어나서, 血液중에 一定한 量의 葡萄糖을 함유하도록 조절된다. 血液중에 함유되어 있는 葡萄糖의 量을 血糖量이라고 하며, 一般적으로 血液 100ml당 100mg을 함유한다. 成人의 體内に 循環하고 있는 血液의 全量은 3~4리터이므로 全身의 血液중의 血糖量은 불과 3~4g 前後이다. 이것이 糖質代謝의 障害에 의해 血液 100ml중에 血糖이 180mg 以上으로 增加하면 소변에 糖이 나오게 된다.

糖尿病의 本態와 人슐린

胃의 뒤쪽에 위치한 膵臟(80g)중에 「라벨한스섬」이라고 하는 2.4g의 아주 작은 섬(島)이 있고, 이 섬은 알파, 베타,

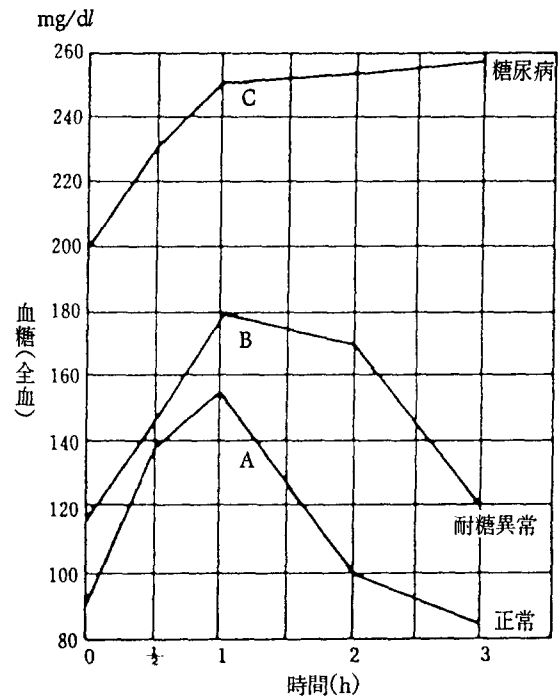


그림 1. 경구포도당 負荷試驗.¹⁾

감마의 3개의 세포로 구성되어 있으며, 베타 세포에서 인슐린이라는 호르몬이 分泌된다. 인슐린은 肝에서 글리코겐의 생성을 촉진하고, 또한 組織중의 포도당을 잘 이용하는 작용이 있다. 이 인슐린의 작용에 반대로 작용하는 글루카곤이라는 호르몬은 알파 세포에서 분비된다. 이 호르몬의 中樞는 腦下垂體이다. 腦下垂體는 胰臟, 副腎, 그밖의 몸의 여러 곳에 존재하는 호르몬의 기능을 支配하는 參謀本部이다.

한편 인슐린이 不足하면 組織중의 葡萄糖이 利用되기 어렵게 되고, 따라서 血液중의 葡萄糖(血糖)이 증가하므로 소변에 섞여서 糖이 나오게 된다. 이것이 臨床上的 糖尿病의 本態이다(그림 1, 2).

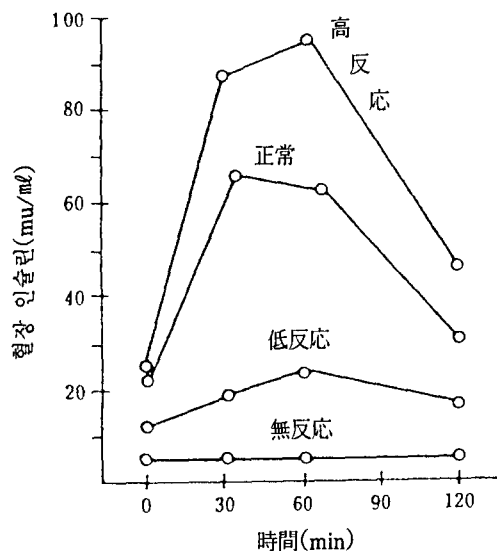


그림 2. 인슐린 반응곡선.²⁾

인슐린의 不足은 왜 일어나는가?

왜 인슐린의 不足이 일어나는가. 精神的인 疲勞, 運動不足 등, 여러가지 원인이 있지만 다음의 2가지가 主要原因이다.

1) 絶對的으로 不足한 경우: 胰臟의 障害가 있어서 인슐린을 分泌하는 能力이 약해져서 그 絶對量이 부족하면 소변중에 糖이 나온다. 이것은 태어날 때 인슐린을 분비하는 힘이 弱한 體質이므로, 遺傳性的의 頻도가 8~25%이다.

2) 相對的으로 不足한 경우: 中年이 되면 美食品이나 過食때문에 칼로리를 지나치게 섭취하게 되고, 營養過剩이 된 신체는 그것을 維持하기위하여 多量의 에너지를 필요로

하기 때문에 한꺼번에 體內的 인슐린이 많이 사용된다. 그래서 胰臟내의 인슐린이 相對的으로 不足해진다. 臨床的으로는 이 쪽이 問題이다.

인슐린이 不足해지면 組織중의 葡萄糖이 이용되기 어렵게 되고, 血液중의 포도당이 組織에 들어가기 어렵게 되므로 血管속에서 循環하는 동안에 血糖이 점차로 增加해서 小便中에 糖이 섞여 나오게 된다.

한편 美食品이나 過食때문에 지나치게 칼로리를 섭취하게 되면 新陳代謝機能의 중심적 役割을 하는 肝이 障害를 일으킨다. 그러면 糖質代謝를 비롯해서 蛋白質代謝, 脂肪代謝, ホルモン代謝 등이 障害를 받는다. 糖質代謝가 잘되지 않으면 葡萄糖이 글리코겐으로서 肝에 貯藏되지 않기 때문에 血液중의 葡萄糖의 量이 增加해서 小便으로 多量 排泄되게 된다. 中年이 되면 많이 발생하는 糖尿病은 대부분 이와같이 해서 일어난다.

症狀

多飲, 多食, 多尿가 糖尿病의 3대 徵候이다. 먼저 목이 마르고, 물을 많이 마시게 되고, 그래서 小便量이 많아진다. 다음으로 食欲이 異常하게 亢進해서 많이 먹지만 살이찌지 않고, 오히려 야위어지고, 피로하기 쉬워지고 精力이 減退된다. 糖尿病은 一般的으로 自覺症狀이 없는 것이 많고, 中年이 되어서 發病하기 쉬운 것은 本人이 전혀 모르고 우연한 기회에 發見되는 경우가 많다.

糖尿病은 萬病의 根源

「감기는 萬病의 根源」이라고 말해지고 있는 것처럼 糖尿病도 萬病의 根源으로 여러가지 위험한 合併症을 일으킨다. 高血壓, 動脈硬化症, 腎臟炎, 白內障, 糖尿病性網膜炎, 坐骨神經痛, 齒槽膿漏 등을 들 수 있으며, 그 밖에 약간의 상처에도 化膿하기 쉽다. 또한 婦人에서는 外陰部가 가렵고, 月經異常 등이 나타난다.

治療方針—新陳代謝障害를 改善

糖尿病은 인슐린의 不足에 의한 것이라고 생각되어 지기 때문에 現代醫學에서는 이것을 보충하는 手段으로서 인슐린을 사용한다. 이것은 胃酸過多症의 경우 症加하고 있는 胃酸을 中和하기 위해 알카리劑(重曹)를 사용하는 것과

같이 局所的 對證療法으로서 상당히 合理的인 治療라고 생각되어 지지만 이것만으로 解決되지 않는다. 왜냐하면 糖尿病은 인슐린 不足에 의해 일어나는 疾病이지만 그 背後에는 糖質代謝를 포함한 몸 全體의 新陳代謝의 障害가 있다. 糖質代謝의 障害가 있으면 連鎖反應的으로 蛋白質大謝, 脂肪代謝, 홀몬代謝도 障害를 일으킨다. 그러므로 糖尿病은 糖質代謝를 포함한 몸 전체의 新陳代謝障害에 의한 것이라고 생각되어진다. 그래서 糖尿病의 治療方針은 新陳代謝障害를 改善하는 것이라고 말할 수 있다. 단지 인슐린을 注射하는 것만으로는 몸 전체의 新陳代謝 異常을 正常化할 수가 없다.

現代醫學의 治療—食事療法이 中心

糖尿病이라고 하면 인슐린 注射를 하는 것이 現代醫學의 常識이 되어 있지만, 이것으로 新陳代謝의 異常을 是正하는 能力은 없고, 단지 인슐린이 부족하기 때문에 인슐린을 보충하는 代謝療法에 불과하다. 그러나 그 效果는 5~6時間에 불과하므로 重症환자는 1日 3~4回 注射를 해야만 한다. 그러므로 지나치게 주사를 맞으면 血糖이 내려가서 頭痛이 나기도 하고, 嘔이 나기도 하고, 심한 경우는 意識을 잃는 副作用도 있다.

인슐린을 注射하는 이외에 여러가지 內服藥이 있지만,

표 1. 糖尿病의 漢方治療³⁾

西洋醫學	症狀 또는 合併症名	東洋醫學	代表的藥方
相對的 (多食·運動不足) 인슐린 作用의 不足 絶對的 (인슐린 分泌不全)	肥 滿	熱·火	黃連解毒湯 防風通聖散 溫清飲
↓ 高血糖 ↓ 尿細管 glucose 再吸收能의 閾值를 초과 ↓ 糖尿 ↓ 多尿 ↓ 高浸透壓性脫水 → (血液粘稠度의 增加) ↓ 口渴 ↓ 多飲(多食)	glucose의 증가 ↓ 易疲勞感	↓ 血 虛 ↓ 陰虛(火盛) ↓ 氣 虛 ↓ 陽 虛	四物湯 六味丸 滋陰降下湯 十全大補湯 補中益氣湯 人蔘湯 八味丸
	便秘	瘀 血	承氣湯系 潤腸湯 通導散 牡丹皮桃仁
	糖尿病性血管合併症 網膜症·動脈硬化症·高血壓症 高脂血症·心筋硬塞·腦血管障害 腎合併症·壞疽 등 腎盂腎炎·陰部瘙癢·乾癬·白癬 齒齦炎·齒槽膿漏·白內臟·綠內臟 糖尿病性神經症·痛風 肺結核·肺化膿症 慢性肝炎·肝硬變·脂肪肝 前立腺肥大症·心不全	溫 熱 熱 瘀 溫熱瘀 熱·痰 溫熱瘀	竜胆瀉肝湯 清肺湯加地黃

이것들의 대부분은 血糖을 낮추기만 하고, 代謝障害를 是正하는 능력은 없기 때문에 이것들을 사용하여 糖尿病을 치료해도 다른 病을 일으킬 위험이 있다. 그러므로 사용할 때는 충분한 注意가 필요하다.

現代醫學에서는 이와같이 代謝異常을 正常化하는 藥物이 없기 때문에 食事療法이 糖尿病治療의 中心이 되고 있다. 옛날에는 糖尿를 없애는 것이 제일의 目的이었기 때문에 糖尿와 관계가 깊은 糖分을 제한하는 食事療法이 중심이 되었지만, 지금은 糖質, 蛋白質, 脂肪의 균형을 취한 食事を 하는 것으로 되었다. 糖質은 1日 150~350g 정도, 蛋白質은 70~100g 정도, 脂肪은 20~50g 정도, 총 칼로리로서 1600~2200 칼로리 정도가 좋은 것으로 되어 있다. 糖尿病患者는 가능한 적게 먹는 것이 좋다고 한다.

漢方の 治療—代謝障害를 是正하는 藥

漢方에서는 糖質代謝를 포함한 몸 全體의 新陳代謝의 異常을 是正하는 것에 着점을 두고 治療를 행한다. 물론 食事療法과 적당한 運動을 규칙바르게 하도록 한다. 糖尿病에 대한 漢方치료의 意味는 다음과 같다.⁵⁾

1. 당뇨병 자체의 자각증상의 개선
2. 혈당강하 작용
3. 합병증의 예방과 치료
4. 합병증에 의한 자각증상의 개선
5. 식욕요법의 보조

糖尿病에 利用되고 있는 代表的인 處方은 다음과 같다.

표 2. 糖尿病의 주요 症狀과 처방⁴⁾

1. 口渴에 대한 처방	5. 腎虛(夜間尿, 多尿, 임포텐프 등에 대한 處方
1) 白虎加人蔘湯	1) 八味地黃丸, 六味丸, 牛車腎氣丸
2) 麥門冬湯	2) 清心連子飲, 五淋散
3) 八味地黃丸, 六味丸	6. 腎疾患에 대한 處方
4) 五苓散, 茵陳五苓散, 豬苓湯	1) 八味地黃丸, 六味丸, 牛車腎氣丸
5) 柴胡桂枝乾姜湯	2) 柴苓湯, 豬苓湯
2. 食慾亢進을 억제, 肥滿 및 脂肪肝에 대한 處方	3) 九味檳榔湯
1) 防風通聖散	7. 白內障을 目的으로 하는 處方
2) 調胃承氣湯	1) 八味地黃丸, 六味丸, 牛車腎氣丸
3) 大柴胡湯	8. 體力增強을 目的으로 하는 處方
4) 防已黃耆湯	1) 十全大補湯
3. 血管合併症의 子防과 治療	2) 補中益氣湯
1) 桃核承氣湯	3) 人蔘湯
2) 桂枝茯苓丸	9. 皮膚瘙癢, 化膿 등에 대한 처방
3) 溫清飲	1) 當歸飲子
4) 加味消遙散	2) 溫清飲
4. 末梢神經障害의 豫防과 治療에 대한 處方	3) 白虎加人蔘湯
1) 牛車腎氣丸, 八味地黃丸	4) 桂枝加黃耆湯
2) 疎經活血湯	5) 十味敗毒湯
	6) 柴雲膏

大柴胡湯加地黃. 小柴胡湯加地黃

中年으로 体格, 營養, 顔色 모두 良好한 肥滿型으로 美食이나 過食을 하고, 運動不足때문에 糖尿病에 걸린 사람에 使用한다. 口渴, 多尿, 便秘가 있고, 腹診하면 胸脇苦滿을 나타낸다. 이 處方은 肝機能을 조정하는 柴胡劑가 主藥이고, 糞門 기능을 조정하는 地黃이 加味되어 있는 處方으로 몸全體의 新陳代謝 異常을 시정하는 藥效를 가진다. 그래서 이 處方을 使用하면 全身狀態를 改善하기 때문에 肥滿症의 中年의 사람은 낯선해지고, 糖尿도 없어진다.

中肉中背의 型으로 胸脇苦滿이 가벼운 경우는 小柴胡湯加地黃을 使用한다.

防風通聖散: 몸全體가 부드러운 감이 있고, 물 살이 찢 것 같고 같은 中年에서 어깨가 걸리고, 숨이차고, 便秘가 있는 糖尿病에 使用한다. 이 處方은 新陳代謝를 조정하는 處方이다.

八味丸(八味腎氣丸): 糖尿病의 약으로서 口渴, 多尿, 疲勞, 倦怠感, 허리에서 다리에 걸쳐 아프고, 精力減退를 호소하는데 使用한다. 腹診하면 臍下不仁和 臍下拘急의 證이 있다. 이 處方은 新陳代謝와 糞門대사의 不均衡을 是正하는 8가지 生藥이 含有되어 있다. 옛날 漢나라 武帝의 糖尿病을 治療했다는 기록이 있으며, 現在에도 많이 이용되고 있지만 胃腸이 약해서 泄瀉를 잘하는 사람은 使用하지 않는다.

生津湯: 八味丸을 使用하고 싶지만 胃腸이 약해서 使用하지 못하고, 口渴, 噎吐부근이 쓰리고 아프며, 트림이 나오고, 血色이 나쁜 糖尿病에 使用한다. 處方중의 地黃은 糞門 代謝에 關여하고, 知母, 人蔘은 臍臟에 關여해서 血糖을 낮추는 作用이 있다.

人蔘湯加蘭草: 全身이 쇠약하고, 입에 묽은 침이 고이고, 食欲이 없는 糖尿病에 使用한다. 人蔘은 血糖을 降下하는 作用이 있고, 蘭草는 蘭香飲者라고 부르며 糖質代謝에 關여한다.

十全大補湯加蘭草: 全身이 쇠약하고, 食欲이 없고, 脈과 腹이 탄력이 없는 糖尿病에 使用한다. 處方중의 人蔘은 血糖을 낮추는 作用이 있고, 地黃은 糞門대사에 關여하고, 蘭草는 糖質代謝에 關여한다.

2. 生藥中の 多糖과 血糖降下作用

최근 生藥중의 多糖成分이 현저한 血糖降下作用이 있음

을 보고하고 있다.

人蔘: 人蔘은 「神農本草經」⁶⁾ 上品에 수재되어 있는 氣를 도우는 대표적인 藥物로서 强壯, 強心, 補精 및 진정약으로 널리 이용되어 왔다.^{7,8)}

히키노는 한국산 人蔘에서 분리한 panaxan A-E 이 정상 ddy계 마우스에 대해 3, 10, 30mg/kg의 量을 복강 내에 투여할 때 7시간, 24시간 후의 血中의 glucose 量을 glucose oxidase에 의해 측정하면 現저한 血당치의 감소가 있음을 보고했다.^{9,10)}

한편, panaxan 투여 5日前에 35mg/kg의 alloxan을 정맥내에 투여한 당뇨병 유발 마우스에 대해 panaxan A 및 B를 투여했을 때 現저한 血당치 glucose의 감소를 나타내었다. 정상 마우스에 대한 각 panaxan의 血당강하 활성의 강도는 투여 7시간 후에는 E>C>A>B>D, 투여 24시간 후에는 D>E>A>B>C 순이었다.

한편, 일본산 人蔘에서 얻은 panaxan Q, R, S, T, U는 한국산에서 얻은 多糖에 비해 活性이 낮다.¹¹⁾ 이것은 panaxan의 各成分의 活性과 糖組成의 차이는 人蔘의 產地 및 種差에 의한 것이라고 추정된다.

薏苡仁: 薏苡仁은 利尿, 消痰, 鎮痛, 排膿의 目的으로 浮腫, 류마치스, 신경통 등의 신체의 疼痛, 化膿症 등의 治療약으로 널리 이용되고 있다.¹²⁾

또한 민간요법으로 滋養, 强壯藥으로 널리 이용되고 있는 生藥이다.

薏苡仁 물추출물(실온, 4日間)에서 분리한 coixan A, B, C는 血糖降下活性이 있음을 보고하고 있다.¹³⁾

이 多糖은 정상 마우스에 투여 7시간 후에 血당 강하 활성을 나타내고 coixan A가 가장 효과적이었다.

한편, coixan A는 alloxan 유도 당뇨병 마우스의 정맥투여 (20mg/kg 또는 100mg/kg)에 의해 투여 7시간 후에 現저한 血糖 강하 활성을 나타내었다.

紫根: 紫根은 옛날부터 이식물의 뿌리를 染料로 利用해 왔으며 또한 피부병, 外傷등의 妙藥으로 널리 使用해 왔다.¹⁴⁾

紫根의 물엿기스에서 lithosperman A, B, C 3種의 glucan이 분리되어, lithosperman A, B, C는 정상 마우스의

표 3. 人蔘의 물-메탄올 엑기스와 panaxan A, B, C, D, E의 정상마우스 혈장 glucose에 미치는 영향

試料	用量 (mg/kg, i. p.)	相對 glucose量				
		0	7		24(h ^a)	
		m ^b	m ± SE	%	m ± SE	%
對照	-	100	94 ± 4	100	98 ± 7	100
엑기스	10 ^c	100	66 ± 3**	70	78 ± 2*	80
對照	-	100	102 ± 2	100	97 ± 6	100
panaxan A	3	100	78 ± 2**	76	97 ± 5	100
	10	100	72 ± 3**	71	90 ± 5	93
	30	100	75 ± 4**	74	83 ± 3	86
對照	-	100	102 ± 3	100	97 ± 6	100
panaxan B	3	100	101 ± 9	99	102 ± 9	105
	10	100	78 ± 3**	76	83 ± 6	86
	30	100	73 ± 4**	72	89 ± 8	92
對照	-	100	93 ± 5	100	95 ± 4	100
panaxan C	3	100	74 ± 6*	80	94 ± 5	99
	10	100	64 ± 2**	69	87 ± 4	92
	30	100	53 ± 2**	57	82 ± 3*	86
對照	-	100	108 ± 5	100	99 ± 5	100
panaxan D	3	100	110 ± 9	102	77 ± 3	78
	10	100	101 ± 9	102	69 ± 5**	70
	30	100	89 ± 6*	82	74 ± 8*	75
對照	-	100	93 ± 5	100	95 ± 4	100
panaxan E	3	100	64 ± 2**	69	90 ± 3	95
	10	100	51 ± 2**	55	71 ± 2**	75
	30	100	54 ± 5**	58	65 ± 5**	68

n=5, ^a 投與後의 時間, ^b 0 時間에서의 血漿 glucose量 : 140~170mg/dl.

^c 生藥換算量. * P<0.05 또는 ** P<0.01.

정맥에 대해 강한 혈당강하 활성을 나타내고 특히, lithosperman A는 alloxan 유도 당뇨병 마우스의 血中 glucose량을 투여 7日 後에 현저하게 저하시켰다.¹⁵⁾

靈芝: 靈芝는 「神農本草經」上品에 수재되어 있으며, 強壯, 鎮靜藥으로서 신경 쇠약증, 不眠症, 消化不良, 老人性氣管支炎등의 만성병의 치료에 널리 이용되어 온 약물이다.¹⁶⁾

靈芝의 熱水추출물에서 분리한 ganoderan B, C (그림 3)는 강한 血糖 降下作用이 있음을 보고하고 있다.¹⁷⁾

또한 민간약으로 신경통의 치료에 널리 이용되고 있는 가시오갈피에서 분리한 eleutheran A, B, C, D, E, F, G는 현저한 血糖 降下作用을 나타낸다.¹⁸⁾

그 밖에 知母¹⁹⁾, 白朮²⁰⁾, 山藥²¹⁾, 桑白皮²²⁾, 附子²³⁾, 등에서도 血糖降下 多糖이 분리 되었다.

현대의학으로 難治病중의 하나인 糖尿病을 치료할 수 있는 新藥이 우리의 전통약물인 生藥으로부터 멀지않아 개발되리라고 생각하는 바이다.

표 4. Alloxan 유도 당뇨병마우스의 혈장 glucose량의 panaxan A와 B의 영향

試料	用 量 (mg/kg, i. p.)	相對 glucose量				
		0	7		24(h ¹)	
		m ^b	m ± SE	%	m ± SE	%
對照	-	100	102 ± 15	100	98 ± 20	100
panaxan A	3	100	57 ± 8*	56	73 ± 8	74
	10	100	39 ± 7**	38	59 ± 6	60
	30	100	53 ± 7**	38	59 ± 6	96
對照	-	100	93 ± 8	100	91 ± 7	100
panaxan B	3	100	75 ± 3	81	101 ± 3	111
	10	100	49 ± 6**	53	95 ± 2	104
	30	100	49 ± 4**	53	76 ± 8	84

n=5, ^a 投與後의 時間, ^b 0 時間에서의 血漿 glucose量: 250~450mg/dl.

* P<0.05 또는 ** P<0.01.

표 5. Lithosperman의 性狀

	A	lithosperman B (%)	C
acetyl基 含量	1.7	2.8	2.3
protein質 含量	0.5	1.0	0.5
構成糖		물比	
rhamnose	2.3	0.9	0.8
fucose	0.7	0.7	0.6
arabinose	1.8	0.1	0.1
galactose	1.0	1.0	0.1
xylose	-	0.1	0.4
mannose	-	0.5	1.0
glucose	-	1.2	1.1

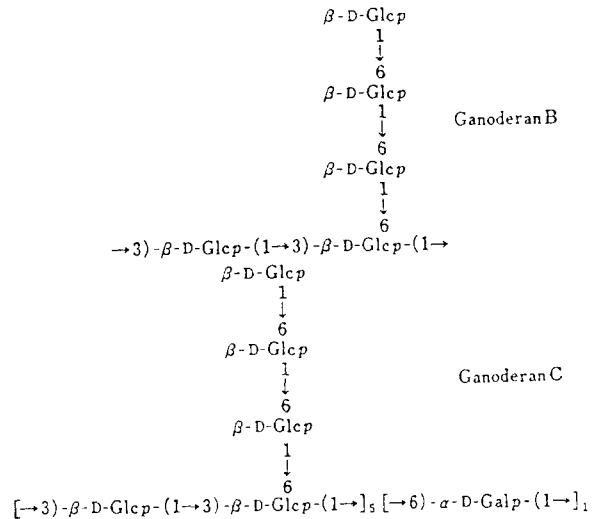


그림 3. Ganoderan B, C의 추정구조.

참 고 문 헌

1. 小坂樹德等, 日內誌, **66**, 15(1976).
2. 種瀬當男等, 日內誌, **66**, 10(1976).
3. 中島泰山, 現代東洋醫學, **17**, 25(1992).
4. 菊谷豊彦, 現代東洋醫學, **17**, 29(1992).
5. 湯原淳良, 漢方保險診療指針, p. 158(1986).
6. 森立之重輯, 神農本草經, 君聯出版社, 上海 p. 32(1955).
7. 難波恒雄, 原色和漢藥圖鑑, 上, 保育社, 大版, p. 1(1984).
8. 中國醫學科學院藥物研究所, 中藥志, 第1册, 人民衛生出版社, 北京, p. 1(1979).
9. Konno, C., Sugiyama, K., Kano, M., Takahashi, M.,

- and Hikino, H., *Planta Medica*, **50**, 434(1984).
10. Hikino, H., Oshima, Y., Suzuki, Y., and Konno, C., *生藥學雜誌*, **39**, 331(1985).
 11. Oshima, Y., Konno, C., and Hikino, H., *Phytochemistry*, **14**, 244(1985).
 12. 難波恒雄, 原色和漢藥圖鑑, 上, 保育社, p. 312(1984).
 13. Takahashi, M., Konno, C., and Hikino, H., *Plant Medica*, **52**, 64(1986).
 14. 難波恒雄, 原色和漢藥圖鑑, 上, 保育社, p. 160(1984).
 15. Konno, C., Mizuno, T., and Hikino, H., *Plant Medica*, **51**, 157(1985).
 16. 難波恒雄, 原色和漢藥圖鑑, 下, 保育社, p. 247(1984).
 17. Tomota, M., Gonda, R., Kasahara Y., and Hikino, H., *Phytochemistry*, **25**, 2817(1986).
 18. Hikino, H., Takahashi, M., Otake K., and Konno, C., *Journal of Natural products*, **49**, 293(1986).
 19. Takahashi, M., Konno, C., and Hikino, H., *Planta Medica*, **51**, 100(1985).
 20. *ibid*, **51**, 102(1985).
 21. *ibid*, **52**, 168(1986).
 22. *ibid*, **51**, 159(1985).
 23. *ibid*, **51**, 160(1985).

연구회 회비 납부 안내

본 연구회의 회원으로서 1991년도 회비(정회원 10,000원, 학생회원 5,000원, 협찬회원 150,000원, 특별회원 100,000원)를 납부하지 않으신 분은 체신부 부산대학교 우체국(고객번호: 600585-0007896, 가입자명: 최홍식)으로, 무통장 예입영수증을 사용하셔서 온라인으로 송금해 주시기 바랍니다. 조속한 시일내에 납부하시어 본 연구회의 운영에 적극 협조해 주시면 대단히 감사하겠습니다.