

搜風順氣丸 이 내당능장애 환자와 경증 당뇨병환자의 혈당조절에 미치는 영향

이병철, 권영구, 최기림, 이진신, 안영민, 안세영, 두호경

경희대학교 한의과대학 신계내과학교실

The Hypoglycemic Effect of Supungsunkihwan on Impaired Glucose Tolerance & Mild NIDDM Patients

Byung-Cheol Lee, Young-Gu Kwon, Ki-Lim Choi, Jin-Sin Lee, Young-Min Ahn, Se-Young Ahn, Ho-Kyung Doo

Dept. of 6th Internal Medicine, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea.

Purpose : Impaired glucose tolerance (IGT) was standardized in 1979 by the National Diabetes Data Group and the World Health Organization as a risk factor for type 2 diabetes, replacing groups such as 'borderline' and 'chemical' diabetes. The main clinical significance of IGT is as a risk factor for type 2 diabetes and as a risk factor for cardiovascular disease and as a component of the metabolic syndrome. In 1997 the American Diabetes Association(ADA) was proposed the new classification and diagnostic criteria for diabetes, which is strict with the diagnostic baseline of Diabetes from 140mg/dl to 126mg/dl. And it's main purpose is to prevent chronic complications by early diagnosis and treatments. In the oriental medicine, Supungsunkihwan has been used in treatments of Diabetes including IGT & NIDDM, however there is not enough studies about the its objective hypoglycemic effect. so in order to investigate whether there is hypoglycemic effect of Supungsunkihwan, clinical studies were performed with IGT and mild NIDDM patients.

Methods : Prior to the study, fasting blood sugar(FBS) and postprandial 2hrs(PP2hrs) glucose were checked. In addition, ECG, cholesterol, TG, HbA1c levels were measured, and the clinical characteristics of patients that can be influence to the blood sugar level such as age, gender, rest type, diet type were surveyed. Supungsunkihwan was administered for 7 days, and FBS & PP2hrs were measured again after the therapy.

Result : PP2hrs glucose levels were decreased by the administration of Supungsunkihwan. And it's hypoglycemic effects has the correlation with age. That is, the more age increase, the more hypoglycemic effect decrease.

Conclusion : Supungsunkihwan has hypoglycemic effects on IGT & mild NIDDM patients and it is more effective when administrated to young patients relatively.

Key Word : Supungsunkihwan, Impaired glucose tolerance, NIDDM

I. 緒 論

내당능장애(impaired glucose tolerance : IGT)와 공복혈당장애(impaired fasting glucose : IFG)는 정상과 당뇨병의 중간을 나타내는 용어로써 내당능장애란 경구당부하검사에서 2시간후 혈장 포도당 농도가 141~199mg/dl일 때를 일컫으며, 공복혈당

장애는 공복혈장 포도당 농도가 111~125mg/dl일 때를 일컫는다.^{1,2,3} 내당능장애와 공복혈당장애는 모든 종류의 당뇨병의 전단계일 수 있으며, 제2형 당뇨병의 위험인자인 동시에 특히 내당능장애는 심혈관계질환의 위험요소로서 그 유병률이 증가하는 질환^{4,5,6,7}이지만 현재까지 이에 대해서는 경구혈당강화제나 인슐린치료를 발생할 수 있는 저

혈당의 유발 위험성 등으로 특별한 치료대신 운동요법과 식이요법이 권해지고 있다. 그러나, 환자에게 맡겨지는 운동요법과 식이요법은 그 이해와 실행이 현실적으로 어려워 결국 내당능장애환자들은 치료의 대상에서 제외되어질 가능성이 많다.

제2형 당뇨병은 서서히 발병하는 경우가 많고 혈당이 제1형 당뇨병에 비해 낮은 편이어서 수년간 진단을 받지 못하고 지내는 수가 많으나 이렇게 진단이 늦어지는 환자에서 대혈관 혹은 소

혈관 합병증의 위험도는 크므로, 당뇨병성 합병증의 발생을 줄이고 혈당조절의 이점을 위해 조기진단 및 치료가 필요하다

또한 1997년 미국당뇨병학회에서는 당뇨병의 새로운 진단기준으로 기존의 공복혈당 140mg/dl를 126mg/dl로 낮추었는데 이는 당뇨병이 완치가 거의 불가능하므로 조기에 진단하여 당뇨병성 합병증 또는 당뇨병자체를 예방해볼자는 데 그 목적이 있다. 결국 앞으로의 당뇨병치료는 유병 후의 치료보다는 그 예방에 목적을 두고 있다고 볼 수 있다.

이러한 관점에서 내당능장애와 경증당뇨병환자는 적극적인 치료대상의 범주에 포함시켜야 하며, 그 치료면에서도 식사요법이나 운동요법 외의 다른 적극적이고 현실적인 치료가 필요하다고 할 것이다.

搜風順氣丸은 그동안 실험실연구에서 유의한 혈당강하효과가 있는 것으로 나타나고 있으며, 실제 임상에 응용되었을 때에도 일정한 혈당강하효과를 나타내는 것으로 알려져 있으나, 현재까지搜風順氣丸에 대한 객관적인 임상실험의 자료가 부족하여 실제 임상응용에 어려움이 있는 것이 사실이다.

이에 내당능장애환자와 경증 당뇨병환자의 적극적인 치료방법 개발과 이를 통한 당뇨병의 조기예방 및 나아가搜風順氣丸의 당뇨병 치료에 대한 임상적 근거자료를 마련하기 위해 본 연구를 시행하였다.

II. 方 法

1. 연구대상

경희의료원 한방병원에 뇌졸중을 주소로 입원치료중이며 발병 후 2주일 이상 경과하여 혈당변화에 영향을 미칠 수 있는 급성기를 지난 환자 중 공복혈당이 111~125mg/dL이상이거나 혹은 식후 2시간 혈당이 141-199mg/dL인 내당능 장애 환자와 공복시 혈당이 200 이하인 경증 당뇨병환자중 당뇨에 대한 치료를 시행하고 있지 않는 19명을 대상으로 본 연구를 진행하였다.

2. 연구재료

原方 搜風順氣丸인 車前子 郁李仁 檳榔 麻子仁 菟絲子 牛膝 山藥 山茱萸 각 8g 枳殼 防風 獨活 大黃 각 4g 에서 大黃을 去하고 白僵蠶 桑白皮를 각각 12g씩 加하여 사용하였다(Table 1).

3. 연구방법

대상환자에게 搜風順氣丸을 1일 3첩 3분복으로 1주일간 투여하면서 투여전 생화학검사상 혈청 공복시 혈당과 혈청 식후 2시간혈당을 측정하고, 투여 1주일후 재측정을 시행하여 투여전과 투여후의 혈당수치를 비교 관찰하였다. 연구중 대상환자 12명에서 항고혈압제를 복용하였고, 기타 혈당에 영향을 미칠 수 있는 약물은 투여되지 않았으며, 한약 역시 搜風順氣丸 외에 다른 한약은 투여하지 않았다.

4. 통계

본 연구의 결과에 대한 통계 분석은 IPSS 10.0의 Paired Samples Test, Wilcoxon Signed Ranks Test, Correlations, Regression 등을 사용하였다.

III. 結 果

1. 환자분석

전체 19명의 환자중 남자10명 여자 9명이며, 평균 연령은 60.47세로서 남자 55.2세 여자 66.3세이며, 당뇨병에 대한 치료경력 내지 인지한 사실이 있

Table 1. The Galenical and Botanical Names of Supungsunkihwan.

Oriental herb	Galenical name	Botanical name	gm
車前子	<i>Plantago asiatica L.</i>	<i>Plantaginis semen</i>	8
郁李仁	<i>Prunus humilis BGE.</i>	<i>Pruni semen</i>	8
檳榔	<i>Areca catechu L.</i>	<i>Arecae semen</i>	8
麻子仁	<i>Cannabis sativa L.</i>	<i>Cannabis fructus</i>	8
菟絲子	<i>Cuscuta chinensis LAM.</i>	<i>Cuscutae semen</i>	8
牛膝	<i>Achyranthes bidentata BL.</i>	<i>Archyranthis bidentatae radix</i>	8
山藥	<i>Dioscorea japonica THUNB.</i>	<i>Dioscoreae rhizoma</i>	8
山茱萸	<i>Cornus officinalis SIEB.</i>	<i>Corni fructus</i>	8
枳殼	<i>Citrus aurantium L.</i>	<i>Aurantii fructus</i>	4
防風	<i>Ledebouriella divaricata</i>	<i>Ledebouriellae radix</i>	4
獨活	<i>Angelica pubescens MAXIM.</i>	<i>Angelicae pubescentis radix</i>	4
白僵蠶	<i>Bombyx mori L.</i>	<i>Bombyx batryticatus</i>	12
桑白皮	<i>Morus alba L.</i>	<i>Mori ramulus</i>	12

는 환자는 5명이었으며, 고혈압에 대한 치료경력 내지는 인지경력이 있는 환자는 12명이었으며, 심전도상 이상이 있는 환자는 15명이었다. 搜風順氣丸 투여중 혈당에 영향을 미칠 수 있는 안정 상태 및 식사형태는 절대안정이 5명 침상안정이 14명이었고, 일반식이 7명 당뇨병식이 12명이었다(Table 2).

2. 搜風順氣丸 투여에 따른 혈당변화

搜風順氣丸이 내당능 장애환자와 경증 당뇨병환자의 혈당에 미치는 효과를 관찰한 실험에서 搜風順氣丸 투여전 공복시 혈당은 128.31 ± 31.77 에서 搜風順氣丸 투여후 121.00 ± 35.29 로 감소하였으나 통계적으로 유의성은 없었고, 식후 2시간 혈당은 211.26 ± 62.90 에서 搜風順氣丸 투여후 181.57 ± 65.42 로 유의하게 감소하였다($P < 0.05$)(Tab. 3, Fig. 1).

3. 성별 연령 안정상태 식사형태 콜레스테롤 중성지방 당화혈색소와의 상관관계

실험결과 유의한 효과를 나타낸 식후 2시간혈당상의 혈당강하효과가 성별, 연령, 안정상태, 식사형태, 콜레스테롤, 중성지방, 당화혈색소 등에 의해 어떠한 영향을 받는지 분석한 상관분석결과 단변량 분석에서 성별, 연령, 당화혈색소와 유의한 상관관계($P < 0.05$)를 나타내어 남자 환자일수록 연령이 낮을수록 당화혈색소가 낮을수록 혈당강하효과가 두드러진 것으로 나타났으나, 다변량 분석에서는 연령만이 유의한 상관관계($P < 0.05$)를 나타내 연령이 낮을수록 혈당강하효과가 두드러진 것으로 나타났다. 따라서 搜風順氣丸은 연령이 비교적 낮은 환자에서 유의한 식후 혈당강하 효과가 있는 것으로 나타났다(Fig. 2).

IV. 考 察

내당능장애(impaired glucose tolerance : IGT)와 공복혈당장애(impaired fasting glucose : IFG)는 정상과 당뇨병의 중간을 나타내는 용어로서 내당능장애란 경구당부하검사에서 2시간후 혈장 포도당 농도가 $141 \sim 199\text{mg/dl}$ 일 때를 일컫으며, 공복혈당장애는 공복혈장 포도당 농도가 $111 \sim 125\text{mg/dl}$ 일 때를 일컫는다.¹² 내당능장애와 공복혈당장애는 모든 종류의 당뇨병의 전단계일 수 있으며, 인슐린저항성, 고인슐린혈증, 비만증, 고중성지방혈증 및 저HDL-콜레스테롤혈증과 고혈압 등이 복합적으로 나타나는 인슐린저항성증후군과 연관되어 제 2형 당뇨병의 위험인자로 작용한다.¹² 또한 공복혈당장애와는 달리 내당능장애는 심혈관계질환의 위험인자로서 작용하는 것으로

Table 2. The Clinical Characteristics of IGT & Mild NIDDM Patients according to Patients' Chart.

Case	Gender	Age	ABR* or BR**	Diet	Cholesterol	Triglyceride	HbA1c
1	Male	61	ABR	GDD***	222	134	.
2	Male	60	BR	GD****	253	132	.
3	Female	74	ABR	GD	111	50	.
4	Female	67	BR	GD	162	248	6.0
5	Male	59	ABR	GD	166	95	.
6	Female	64	BR	GDD	207	253	.
7	Male	60	BR	GD	208	226	6.3
8	Female	80	ABR	GDD	308	108	.
9	Female	48	BR	GDD	136	112	5.3
10	Male	48	BR	GDD	292	181	4.6
11	Male	61	BR	GDD	178	154	6.5
12	Female	71	BR	GDD	210	112	8.4
13	Male	46	BR	GDD	168	110	5.5
14	Female	62	BR	GDD	225	152	6.4
15	Male	42	BR	GDD	152	113	5.6
16	Male	57	BR	GD	242	158	4.9
17	Male	58	ABR	GDD	171	298	6.2
18	Female	59	BR	GD	214	154	7.2
19	Female	72	BR	GDD	194	137	8.1

* ABR : Absolute bed rest

** BR : Bed rest

*** GDD : General DM diet

**** GD : General diet

Table 3. The Change of Blood Glucose Level according to the Administration of Supungsunkihwan on IGT & Mild NIDDM Patients.

Case	Pre-administration	Pre-administration	Post-administration	Post-administration
	FBS*	PP2hrs**	FBS***	PP2hrs****
1	136	176	123	128
2	96	160	103	108
3	95	186	93	205
4	111	186	119	147
5	103	123	81	117
6	105	186	101	173
7	118	188	106	143
8	114	172	93	179
9	109	163	98	109
10	108	204	101	123
11	105	205	115	224
12	165	261	151	249
13	177	408	190	274
14	145	203	146	274
15	97	214	97	146
16	136	216	110	163
17	135	207	138	138
18	194	245	113	211
19	187	314	221	339
Average	128.31 ± 31.77	211.26 ± 62.90	121.00 ± 35.29	181.57 ± 65.42

* Pre-administration FBS : The fasting blood sugar of pre-administration of Supungsunkihwan.

** Pre-administration PP2hrs : The postprandial 2hours blood sugar of pre-administration of Supungsunkihwan.

*** Pre-administration FBS : The fasting blood sugar of the after 1 week's administration of Supungsunkihwan.

**** Post-administration FBS : The postprandial 2hours blood sugar of the after 1 week's administration of Supungsunkihwan.

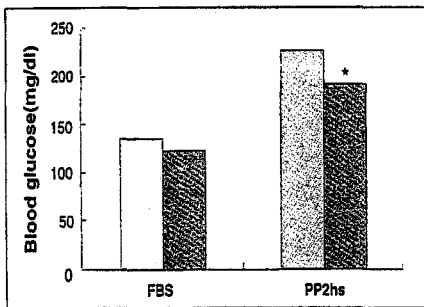


Fig. 1. The Hypoglycemic Effect of Supungsundihwan on IGT & Mild NIDDM Patients.

* P<0.05 compared to preadministration of Supungsunkihwan.

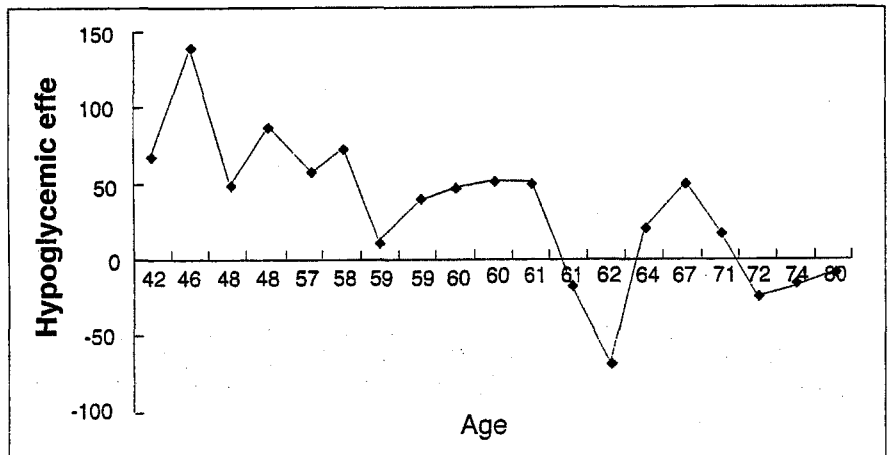


Fig. 2. The Correlation of Hypoglycemic Effects of Supung sundihwan and Age.

로 보고되고 있다.^{4,5,6,7} 이러한 내당능장애가 심혈관계 질환의 위험인자로 작용하는 기전은 확실치 않으나 이 형태의 당대사이상이 심혈관계질환의 병태생리와 직접적인 관계가 있다기 보다는

연관된 인슐린저항성증후군의 요소들이 모두 심혈관계질환의 위험인자로 작용하기 때문인 것으로 생각된다. 우리나라의 경우 1995년 경기도 일부지역의 30세 이상을 대상으로 실시한 당부하검사

상 내당능장애 유병률은 12.2%, 당뇨병의 유병률은 10.1%로 나타났고 그 유병률이 20년 전에 비해 10배 이상 증가하였다.¹ 이처럼 내당능장애는 제2형 당뇨병의 위험인자인 동시에 심혈관계

질환의 위험요소로서 그 유병률이 증가하는 질환이지만 현재까지 이에 대해서는 경구혈당강하제나 인슐린치료의 저혈당 유발 위험성 등으로 인해 특별한 치료대신 운동요법과 식이요법이 권해지고 있다.

제2형 당뇨병의 일반적인 형태는 인슐린저항성을 가지고 대부분 상대적 인슐린 결핍을 나타내며, 따라서 생존을 위한 인슐린치료가 반드시 필요하지 않은 경우가 많고 특히 당뇨초기에는 더욱 이러한 양상을 나타낸다.¹ 또한 제2형 당뇨병은 서서히 발병하는 경우가 많으므로 수년간 진단을 받지 못하고 지내는 수가 많으나 이렇게 진단이 늦어지는 환자에서도 대혈관 혹은 소혈관 합병증의 위험도는 큰 것으로 알려져 있다.¹ 제 2형 당뇨병의 전형적인 환자는 주로 40대 이후에 발병하고, 비만한 경우가 많으며 제1형 당뇨에 비해 혈당이 낮은편이고 케톤산혈증 등의 대사장애를 잘 유발하지는 않는다는 것이 그 특징이다.¹ 이처럼 제2형 당뇨병은 질병의 발병형태 특징으로 인해 그 조기진단과 경증시의 조기치료가 어려운 상황이다.

1997년 미국당뇨병학회에서는 당뇨병의 새로운 진단기준으로 기존의 공복혈당 140mg/dl를 126mg/dl로 낮추었는데² 이는 당뇨병이 완치가 거의 불가능하므로 조기에 진단하여 당뇨병성 합병증 또는 당뇨병자체를 예방해보자는 데 그 목적이 있다. 따라서 앞으로의 당뇨병치료는 그 예방에 목적을 두고 있으며, 이러한 관점에서 내당능장애와 경증 당뇨 역시 보다 적극적이고 현실적인 치료가 필요하다고 할 수 있다.

搜風順氣丸은 萬病回春³의 豫防中風에 나오는 처방으로 車前子 郁李仁 檳榔 麻子仁 菟絲子 牛膝 山藥 山茱萸

枳殼 防風 獨活 大黃으로 구성되어 있으며, 그주치 효능에 대해서는 “治腸胃積熱 以致膈間痞悶 大便燥結 小便赤澀 腸風痔漏 腰膝酸痛 肢節頑麻 手足癱瘓 行步艱辛 語言蹇澀. 不宜脾肺之虛 腎氣之弱”라고 한 것처럼 본 처방은 주로 脾肺腎의 기능이 강한 중풍후유증 환자에 응용하는 처방으로서, 임상에서는 체중 조절과 제2형 당뇨병의 혈당조절 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

그동안 搜風順氣丸의 혈당강하효과에 대한 실험실 연구로는 이⁴ 등은 搜風順氣丸이 db/db mouse의 당대사에 유의한 효과를 미친다고 보고하였으며, 두¹⁰ 등은 백서의 경시적 혈당지수에 효과가 있는 것으로 보고하고 있다. 또한 본 연구에서 원방 搜風順氣丸에 가미하여 사용한 桑白皮와 白僵蠶에 대해서도 유지윤¹¹은 상백피가 고혈당 토끼의 혈당강하에 효과가 있다고 보고하였으며, 권영철¹²은 蠶이 Alloxan 투여 토끼의 혈당량조절효과에 대해 보고하였다.

이처럼 搜風順氣丸 및 桑白皮 白僵蠶에 대한 실험실연구자료는 있으나 임상 연구에 대한 객관적인 자료가 불충분하여 실제 임상에서 搜風順氣丸의 항당뇨 효과가 있음에도 불구하고 보다 적극적인 응용에 제한을 받고 있다.

이에 연구자는 내당능장애환자와 경증 당뇨병환자의 적극적인 치료방법 개발과 이를 통한 당뇨병의 조기예방 및 나아가 搜風順氣丸의 항당뇨효과에 대한 임상적 근거자료를 마련하기 위해 본 연구를 시행하였다.

실험에 참가한 전체 환자 19명중 당뇨병의 치료 경력내지 인지 경력이 있는 환자는 5명뿐으로서 고혈압의 12명에 비해 상대적으로 적은 인지도와 치료율을 나타내어 내당능장애와 경증 당뇨병이 심혈관계에 영향을 미쳐 뇌졸중

등의 질환을 야기했음에도 고혈압에 비해 그 인지 및 치료가 제대로 시행되고 있지 않은 것으로 나타났다. 또한 고지질혈증의 소견을 나타낸 환자는 12명으로 특히 콜레스테롤보다는 중성지방의 수치가 높게 나타나 내당능 장애와 경증 당뇨병에서도 전형적인 당뇨병의 특징인 고중성지방혈증의 유형을 나타내었으며, 심전도상 이상소견을 나타낸 환자는 15명으로 이는 당뇨병, 고혈압, 고지질혈증 등이 복합되어 심혈관계의 이상을 초래한 결과로서 내당능장애 및 경증 당뇨병이 심혈관계의 이상을 초래한다는 주장과 일치하였다.

실험결과에서는 搜風順氣丸투여 1주일 후 공복시 혈당과 식후 2시간 혈당 모두 감소하는 효과를 나타내었으나, 식후 2시간 혈당만이 통계적으로 유의하게 나타났다. 또한 내당능장애와 경증 당뇨병이 안정상태 및 식사형태에 따라 변할수 있는 점을 고려하여 그 상관관계를 분석한 결과 식사형태나 활동량은 상관성이 없는 것으로 나타나 본 연구의 혈당강화효과가 식사나 운동에 의한 효과가 아닌 약재의 투여에 의한 효과인 것으로 드러났다. 기타 성별 연령 콜레스테롤 중성지방 당화혈색소 등과 혈당강하효과의 연관성을 분석한 결과 단변량분석에서 성별 연령 당화혈색소와 상관성을 나타내어, 남자일수록 연령이 적을수록 당화혈색소 수치가 낮을수록 혈당강하효과가 두드러진 것으로 드러났으나, 다변량분석에서는 연령에서만 유의한 상관관계를 나타내, 搜風順氣丸은 연령이 적을수록 그 혈당강하효과가 뚜렷하게 나타났다고 할 수 있다. 이러한 연령과의 상관성은 搜風順氣丸의 처방 해설에서 “搜風順氣丸은 脾肺가 虛하고 腎氣가 弱한 자에게는 적합하지 않다”³라고 한 것처럼 연령의 증가에 따

큰 脾肺腎 기능저하가 두드러진 환자에게는 본 처방이 상대적으로 그 효과가 적은 것으로 나타나 搜風順氣丸의 立方原理와도 일치하는 연구결과를 나타내었다.

따라서 搜風順氣丸은 내당능환자와 경증 당뇨병환자에게 응용되었을 때 식후혈당의 강하효과가 있으며, 그 효과는 연령이 적은 환자에게 더 효과적이라고 할 수 있다. 또한 그동안 실험실 연구상에서 밝혀진 搜風順氣丸의 혈당강하효과가 임상연구에서도 같은 효과를 나타내는 것으로 입증되어 임상에서의 당뇨치료에 응용할 수 있는 근거가 될 뿐 아니라, 향후 내당능장애나 경증당뇨병환자 외의 중등 당뇨병환자들에 대한 추가 임상연구의 근거자료도 될 수 있을 것이다.

아울러 본 연구가 비록 搜風順氣丸의 혈당강하효과에 영향을 미칠수 있는 식사나 운동에 대한 통계학적인 검증을 시행하여 그 가능성을 배제하였으나, 대조군 없이 진행된 실험으로 상대적 효과에 대한 검증이 부족하다고 할 수 있으며, 또한 실험대상 환자가 19명이며 연구기간도 1주일로서 단기간의 적은

실험군으로 진행되어 향후 장기간에 걸친 폭넓은 환자를 대상으로 한 대조군 실험이 필요하리라 사료된다.

V. 結 論

搜風順氣丸이 내당능 장애환자 및 경증 당뇨병환자의 혈당에 미치는 효과를 연구한 실험에서 다음과 결론을 나타내었다.

1. 搜風順氣丸은 식후 2시간 혈당강하작용에 유의한 효과를 나타내었다
2. 搜風順氣丸은 연령이 낮은 환자에서 그 효과가 뚜렷한 것으로 나타났다.

參考文獻

1. 김용진, 민현기, 최영길, 이태희, 허갑범, 신순현. 당뇨병학. 서울:고려의학; 1998, 278,281,289.
2. Weyer C, Bogardus C, Pratley RE. Metabolic characteristics of individuals with impaired fasting glucose and/or impaired glucose tolerance. Diabetes 1999;48(11):2197-2203.
3. Tominaga M. Diagnostic criteria for diabetes mellitus. Rinsho Byori 1999; 47(10):901-8.
4. Tominaga M, Eguchi H, Manaka H,

- Igarashi K, Kato T, Sekikawa A. Impaired glucose tolerance is a risk factor for cardiovascular disease, but not impaired fasting glucose. Diabetes Care 1999;22(6):920-4.
5. Tominaga M, Eguchi H, Manaka H, Igarashi K, Kato T, Sekikawa A. Impaired glucose tolerance is a risk factor for cardiovascular disease, but not impaired fasting glucose. The Funagata Diabetes Study. Diabetes Care 1999;22(6):920-4.
6. Alberti KG. Impaired glucose tolerance: what are the clinical implications?. Diabetes Res Clin Pract 1998;40:S3-8.
7. Lindahl B, Weinehall L, Asplund K, Hallmans G. Screening for impaired glucose tolerance. Results from a population-based study in 21,057 individuals. Diabetes Care 1999;22(12):1988-1992.
8. 異信. 萬病回春. 서울:일중사; 1994,64-5.
9. 이성현, 두호경, 안세영. 상백피탕과 搜風順氣丸이 db/db mouse의 당대사에 미치는 영향. 대한한의학회지 1999;20(2):108-20.
10. 두호경, 안세영, 안영민, 강신익. 17종 동의방제를 투여한 백서의 경시적 혈당지수에 대한 관찰. 경희의학 2000;16(1):50-5.
11. 유지윤. 상백피가 고혈당 가토의 혈당량 변화에 미치는 영향. 경희대학교 대학원 1973.
12. 권영철. 蠶이 Alloxan 투여 토끼의 혈당량에 미치는 영향. 경희대학교 대학원 1986.