

強 心 利 尿 劑

김 태 희

숙명여자대학교 약학대학

Cardiotonics and Diuretics

Tae Hee Kim

College of Pharmacy, Sook Myung Women's University
 Seoul, Korea

심장은 순환기 계통중에서 가장 중요한 기관이다. 生體組織이 生命을 유지하기 위하여 영양소의 섭취와 生體內代謝物 배설물, 血液을 一定速度로 毛細血管과 組織사이를 교환순환하며 이때 血液은 동맥계와 정맥계 사이에 壓差에 의하여 일어나는 物理的 현상을 언제나 심장의 기능에 의해 유지하며 조절한다. 심장의 기능은 율동적수축(Systole)과 확장 diastole에 의존하며 혈류는 수축기에는 양압상태(positive pressure)이고 확장기에는 음압상태(negative pressure)이다. 심장운동은 직접적으로는 심근에 의하고 간접적으로는 심근외의 여러가지 조건의 영향을 받는다. 심근의 조건으로는 관상혈류의 變化, 혈관계의 말초저항의 變化, 신경 지배 등이다.

심장의 자동운동은 내적자극에 의하여 일어나며 대

경맥 개구부(Sinus)에서 발생하며 심방과 심실에 전도된다. 심장의 자동운동은 또 외래신경에 의하여(자율신경계) 조절되고 變化된다. 심근에는 긴장성과 전도성이 있으며 심장의 수축성자극은 Fig. 1과 같은 전도계에 따른다.

또 血液의 逆流을 防止하기 위하여 판막(Valve)이 완전해야 한다. 이와 같은 모든 조건이 정상일때 심장운동은 정상적으로 유지되고 이중 한가지라도 장애가 오면 심장운동은 불안정하게 된다. 심장자체의 기능 變化로 오는 심장장애에는 심장수축과 확장의 불안정, 속맥 tachycardia, 저맥 brady cardia 등이 있고 심박의 이상으로 오는 증상에는 sinus arrhythmia, extrasystoles, premature contraction, auricular fibrillation 또는 ventricular fibrillation, auricular flutter, paroxysmal tachycardia 등을 들수 있다.

심장 장애가 있을때는 일반적으로 안식을 취하고 과로 하지 말아야 하며, 수분의 체내저류를 방지 하기 위하여 식염(NaCl)을 극도로 제한하고 Vit.B를 취하도록 하여야 하고, 강심약을 쓴다. 강심약으로는 일시적 심장 의약에 사용되는 약과 부종을 동반한 대상불능성 심부전증 decompensatory heart failure에 사용하는 약이 있다.

강심약이라면 후자에 속하며 주로 Digitalis類를 말한다. 이론적으로는 다음과 같은 강심작용을 갖어 이 몇개의 작용이 相關되어 강심작용을 나타낸다. 그 作用機序와 作用點을 총괄하면 다음과 같다.

心筋興奮作用 刺戟傳導系의 興奮作用
 交感神經系의 興奮作用 迷走神經系의 抑壓作用
 血管運動 中樞의 興奮作用
 心臟調節 中樞의 抑制作用 Bainbridge反射

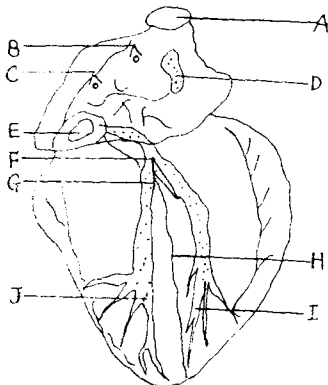


Fig. 1. Human heart. A:suprovena cava, B:right vagus, C:left vagus, D:sino-auricular node, E:coronary sinus, F:auriculo-ventricular node, G:bundle of His, H:interventricular system, I:left branch of bundle of His, J: right branch of bundle.

頸動脈洞反射의 차단

分 類	藥 物 名	末梢作用		中樞作用		反射作用	
		心臟	血管	心臟	血管	心臟	血管
强 心 劑	digitalis 類	+				-	-
血管收縮强心劑	adrenaline類	+	+				
中樞興奮强心劑	caffeine 類	+	-	+	+	-	-
中 樞 興 奮 劑	Camphor 類	-	-	+	+	+	+
	strychnine				+		+

生藥資源의 種類와 藥効成分

生藥資源으로 강심효과를 나타내는 것은 주로 Digitalis류이며 外 半合成藥物이 있다. 강심효과를 나타내는 약효성분은 강심 배당체 cardiac glycoside이다. 현재 알려진 강심배당체 함유 資源植物은 약 20여科에

分布되어 있으며, 그의 약효성분은 다음과 같다.

현재 發見된 主要한 강심배당체 함유식물의 科名은 Scrophulariaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Cruciferae, Ranunculaceae, cetastraceae Moraceae, Liliaceae 등에 分布되어 있고 動物生藥으로는 두꺼비콩 있다.

Family	Scientific name	Glycoside	aglycon	glycon			
Scrophulariaceae	Digitalis purpurea	Purpurea glucoside A	Digitoxigenin	Glucose, 3Digitoxose			
		Purpurea glucoside B	Gitoxigenin	Glucose, 3Digitoxose			
		Digitoxin		Glucose			
		Gitoxin		3Digitoxose			
		Digicorin	Acetylgitoxigenin	Digicuranic acid			
	Digitalis lanata	Digilanide A	Digitoxigenin	Glucose, 3 Digitoxose			
		Digilanide B	Gitoxigenin	Glucose, 3 Digitoxose			
		Digilanide C	Digoxigenin	Glucose, 3 Digitoxose			
		Digoxin	Digoxigenin	3 Digitoxose			
Apocynaceae	Strophanthus Kombe	K-Strophanthoside	Strophantidin	Cymarose, 2Glucose			
		K-Stophanthin B		Cymarose, Glucose			
		Cymarol		Cymarose, Glucose			
	Acoanthera Ovabaio	Ouabain	Ouabaigenin	Rhamnose			
	Stropharthus gratus	Ouabain	ouabaigenin	Rhamnose			
	Apecyum cannabinum	Cymarin	Strophanthidin	Cymarose			
	Strophmthus Sarmentosus.	Sarmento cymarin	Sarmentogenin	Sarmentose			
	Strophanthus hispidus	Sarmentoside	Oleandrin	16-Acetyl gitoxigenin.	Oleandrose		
					Neriantin	Noxiantogenin	Glucose
					Adynerin	Adynerigenin	Oleandrose
		Nerium odorum	Odoroside A	Digitoxigenin	Diginose		
			Odoroside B	Uzarigenin	Diginose		
	Thevetia neriifolia	Thevetin	Digitoxigenin	2-Glucose, Thevetose			
Asclepiadaceae	Periploca graeca	Periplocin	Periplogonin	Cymarose, Glucose			
		Periplocymarin	Periplogenin	Cymarose			
	Schizoglossum shironse(Uzara)	Uzarin	Uzarigenin	2-Glucose			
	Calotropis procera	Calatropin	Calotopigenin	Methyl reducinicacid			

Scientific name	Glycoside	Aglycone	Glycone		
Cruciferae-family	Cheiranthus Cheirii	Cheiroside A Cheiroside Cheirotoxin	Uzarisenin(?) Strophanthidin	Glucose, Fucose Glucose, Rhamnose D-Xylose, Glucose.	
	Ranunculaceae	Helleborus niger	Hellebrin	Hellebrigenin	Rhamnose, Glucose.
		Adonis vernalis	Cymarine	Strophanthidin	Cymarose, Glucose
Adonis amurensis var Parvinfedra		Adonitoxin	Adonitoxigenin	Rhamnose	
Celastraceae	Econymus europaea	Evonoside	Evonsenin	Rhamnose, 2Glucose	
		Evobioside	Evonosenin	Rhamnose, Glucose	
		Evomonoside	Evonosenin	Rhamnose	
Moraceae	Antiaris toxicaria	α -Antiarin	Antiarigenin	Antiarose	
		β -Antiarin	Antiarigenin	Rhamnose	
Liliaceae	Urginea scilla Scilla maritima	Scillaren A	Scillaridin A,B	Rhamnose, Glucose	
		Proscillaridin A	Scillaridin A,B	Rhamnose.	
		Scilliroside	Scillirosidin	Glucose	
	Convallaria majalis	Convallioside	Convallotoxin	Glucose	
		Convallotoxin	Convallotoxigenin	Rhamnose	
		Convallamarin	Convallamaretin	Glucose, 2-Rhamnose	
Rhodea Japonica	Rhodexin A	Sarmentosenin	Rhamnose		
	Rhodexin B	Sarmentogenin	Rhamnose		
	Rhodexin C	Oleandrigenin			
Others	Bufo-Bufo gargarizans (Bufonidae)	Bufo Talin			
		Bufoalin			
		Gamahufotalin			
	Erythrophykum	Marinobu fagiin			
		Cassaine Cassaidine			
	Xysmalobium Undulatum	Uyarin			
	Cinnamomum Camphor.	Camphor			
	Cynanchum atratum	Cyananchrogenin			
Stauntonia hexaphylla.	Saun Tonin				
Aconitum sp.	Glycoside?				

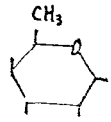
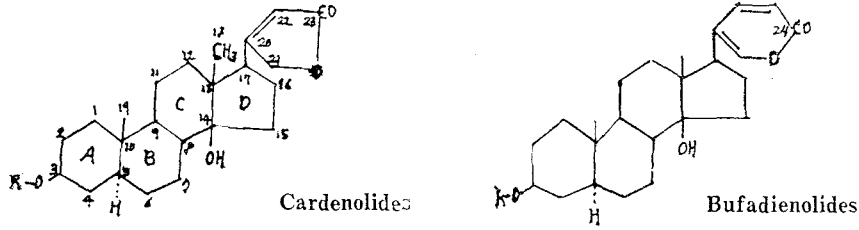
강심성 약물의 각배당체는 aglycone(genin)와 1~4 분자의 당과 결합한 것이며, 藥理學的 活性은 aglycone 에 있으나 이에 특수한 당이 붙으면 배당체의 生體吸收, 배설에 관여하며, 수용성이나 세포침입성은 증가하며, 당분자의 수, 형태가 배당체의 力價나 毒性을 결정하고 있다.

Glycoside의 化學的 性質

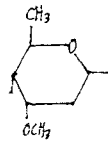
약효성분의 기본 母核의 共通한 點은 cyclopentano-perhydrophenanthrene이며, 이에 α, β 不飽和五員環

이나, 2개의 二重결합(diene)을 갖는 不飽和 6員環 lacton이 C₁₇位에 결합되어 있는 cardenolides(Digitalis-strophanthus form)와 bufadienolides(Scilla-Bufo form)의 두 형태가 있다.

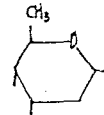
자연계에 存在하는 大部分의 aglycone은 강심효과에 필요한 OH基는 C₁₄, C₃에 갖고 있으며 당의 部分은 C-3 에 제3급 OH基(β -配位OH)에 결합되어 있다. C₁₆-OH 기를 갖는 gitoxigenin digicorigenin, oleandrigenin는 digitoxigenin에 比하여 毒性이 적고 利尿효과가 있다



(rhamnose)



(cymarose)



(d-digitoxose)

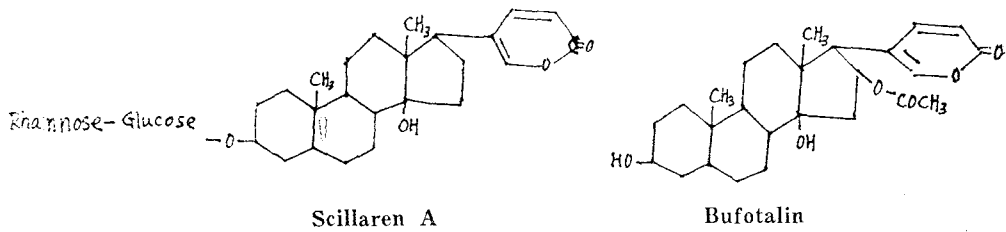
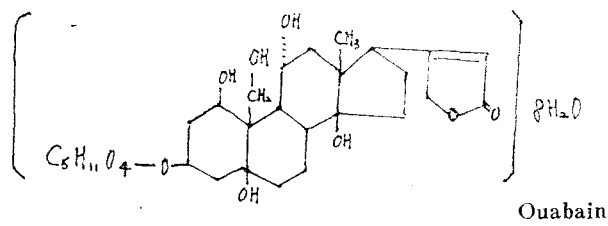
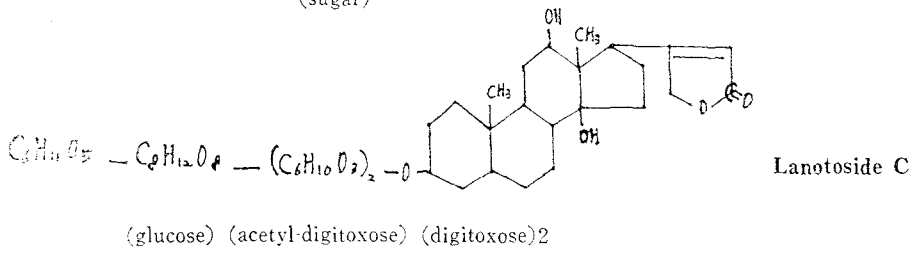
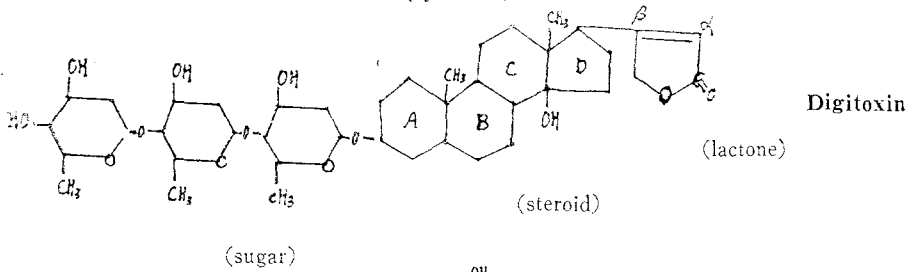


Chart I. Cardiac glycosides

이 -기는 대단히 반응하기 쉬워서 많은 半合成강심배 당체는 aglycone과 유기산, 당, xanthine 및 기타 物質과의 反應에 의해 만들어진 立體구조는 A.B ring이 cis form이며 trans(odoregenin) 보다 독성이 강하며, B.C ring은 trans form로 다른 steroid物과 동일하나 C Dring은 一般 steroid와 달리 Cis form이다. (Chart I. Cardiac Glycosides)

대부분의 aglycone은 또 C-10에 -CH₃基를 갖고 있고 strophanthin류는 -CHO기, ouabain은 -CH₂OH기를 갖고 있다. lacton環은 강심작용의 기본부위이며 그 자체는 심장억제작용이 있으나 steroid와 결합할때 그 효력이 나타나게 된다. 또 lacton環을 포화시키면作用이 1/110 以下 감소하며 심장작용의 出現速度를 빨리하며 開環이 되면 作用은 消失된다. 大部分의 糖으로는 Digitoxose, Diginos, Digicuronic acid, Cymarose, Oloandrose, Rhamnose, Glucose, antiarose, sarmentose, Thevetose, Xylose등이다. 배당체의 수와 강심작용과의關係는 Digitalis-strophonthus型은 triglycoside <diglycoside <monoglycoside> aglycone順이며, Scilla-Butor型은 diglycoside <monoglycoside <aglycon順이다. strophanthidin β-D-glucosid의 IR spectrum (nujol 2,85, 2,92-3,02 (OH) 5, 75(butenoid ring) >C=0, 5.84 (C₁₉ aldehyde >C=0) 6.17 (butenoid ring의 >C=C <의 흡수대를 갖는다.

현재 추출된 Digitalis類의 glycosides와 合成된genins은 다음과 같다.

강심배당체의 약리작용, 강심배당체의 중요작용은건 강사와 질병사에 순환조절에 많은 기능이 관계되어 있으므로 복잡하다. 그러므로 임상적 관찰에서의 성적과 임상응용을 이해하는데 직접 역할이 된 실험적 연구의 성적을 들고져 한다. 藥力學的 性質은 心筋에 수축력을 증가하고 울혈성 心不全에 유효하며 心拍出量의 증가 심장의 크기 정맥압, 및 혈액량의 감소, 이뇨, 浮腫의 消失등 수축력의 증가, (陽性變力作用)에 원인이 된다. 卽 Digitalis류는 심근의 긴장(Tonus) 흥분성 excitability, 수축성 contractility을 증가시키고 연수의 미주중추를 흥분케 하며 His bundle을 通하는 전도성을 감소케 한다.

심장에 對한 작용으로는 심근에 直接作用하여 Systolic contractile을 항진시키고 확장기 시간을 연장케한다. 또 심장의 제지중추인 미주중추를 흥분시키고 일부 carotid sinus의 만사기전이 관여함으로 심박수가 감소된다. 그리고 His bundle의 전도성을 저하시켜 휴식기 refractory period를 연장케 한다. 그러므로 auricular

藥 名	<MLDI S.E (mg/kg)>
Digilanide A	0.361
Purpurea glycoside A	0.469
Digitoxin	0.325
Digitoxigenin	0.459/±0.0363
Digilanide C	0.232
Digoxine	6.231
Digoxigenine	0.441
Ouaain	0.1160±0.0027
K-strophanthoside	0.185
K-strophanthine B	0.128
Cymarin	0.1101±0.0037
Strophanthidins	0.2119±0.0218
Cinobufagin	0.2016±0.0181
Acetyl-strophanthidin	0.1838±0.0127
Gitalexigenin	0.0975±0.0037
Convalloside	0.215
Convalatoxin	0.079
Thevetin	0.8890±0.0316
Thevebioside	0.100
Neriifolin	0.196
Diacetyl-neriifolin	0.5900±0.0245
Scillaren A	0.146
Scillaridhin	1.659
Scillraside	0.1303±0.0056
Scillirosidin	0.0708±0.0034
Cryptogranoside B	0.476
Cryptogranoside A	0.220
Sarmentocymarin	0.202
Sarmentogenin	0.458
Bovoside A	0.1157±0.0040
Periplocin	0.1205±0.006φ
Acetylmarinobufagen	0.9471±0.0479

fibrillation에 유효한 것은 이 까닭이다. 정상인에 투여하면 심박출량이 감소되고 확장기 심장의 크기가 약간 축소되나 비대상성 심장질환 환자에서는 심박출량이 증가되고 확장기심장의 크기가 현저히 감소된다.

Digitalis류는 심장의 자극감수성을 증가케 하기 때문에 중독사에는 심박이 부정해지고 기외수축 auricular rillation flutter등 증상이 나타나고 심근의 과도한 흥분으로 미주신경은 그 기능을 상실하고 심박동수가 대단히 많이진다.

심전도(ECG)에 미치는 Digitalis의 영향을 치사량의 약24%에 해당하는 량에서는 심전도상의 T波의變動이 일어난다. 卽 上向性이 적어지고 평탄해져거나 下向性

으로 變하는 것인데 이 變化는 심근에 對한 Digitalis의 直接作用에 기인되는 것이다. 53%에 해당되는 量에서는 P-R波의 간격이 연장된다. 이는 Auriculoventricular bundle의 전도가 늦어짐을 알수 있다.

Digitalis의 작용기전 Digitalis의 약리작용중 가장 중요한 작용은 강심작용과 이차적으로 오는 이뇨작용이다. 비록 작용기전이 완전히 규명되지 못하였으나 많은 學者들의 연구결과 점차로 구명되고 있다. Digitalis는 심근에 직접 작용한다.

Cardiac glycosides는 epinephrine과 같이 심장수축과 더불어 곧 酸素消費가 많아지는 것이 아니고 수축보다 산소소비는 서서히 늦게 증가하게되며 量이 많아서 심근에 강직성수축이 일어났을 때 과격적으로 산소소비량이 많아진다. 사람의 심부전심장에 對해서 Digitalis는 정상심근에 비해서 수축증가 더 현저하지만 산소소

비에는 큰 變動을 일으키지 않는다. 卽 Cardiac Glycosides는 酸化에는 영향을 미치지 않으며, 또 심근의 고(高) energy인산화물(ATP.) 농도도 증가 시키지 않는다. 그러므로 Digitalis의 심근에 對한 작용기전은 근수축과정에서 찾아야 한다. 卽 작용기전은 흥분수축 연결(excitation-contraction coupling)에 있는 것으로 생각되고 있다. Digitalis는 심근의 수축력을 증가시키며 Digitalis중독에는 심근세포의 potassium은 감소되고 sodium은 증가된다. 또 세포내(Sarcoplasma)의 myofibril(근원섬유)과 결합될 Ca^{++} 의 量을 증가한다, digitalis는 심근내 potassium농도를 감소시키며 수축후 회복기에는 potassium의 심근내로의 전입을 늦게한다. Digitalis는 세포막의 $Na^+-K^+-ATPase$ 를 억제하고 또 결합도한다. digitalis의 심근세포에 對한 작용부위는 다음 Table과 같다.

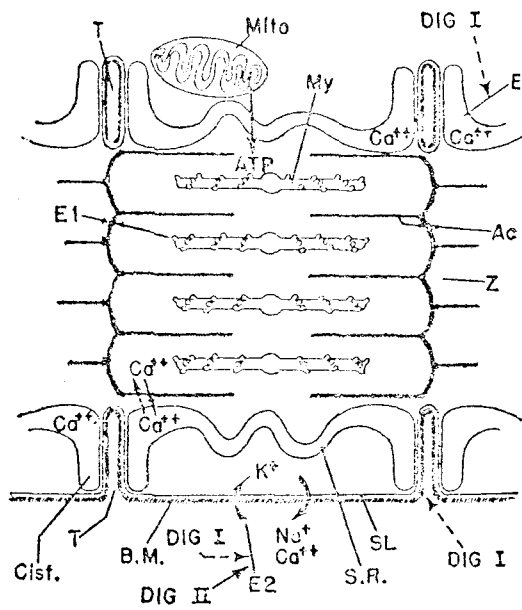


Fig. 2. Schematic representation of proposed of action of digitalis in a cardiac muscle cell, SL, sarcolemma; B.M., basement membrane; S.R., sarcoplasmic reticulum or longitudinal tubular system; T, transverse tubular system (T tubules); My, myosin filaments; AC, actin filaments; Z, Z line; Cist., terminal cisternae of S.R.; Mito; Mito, mitochondrion; Et, myosin ATP. ase; E2, sarcolemmal ATP ase (Na "pump"); E3, S.R. ATP ase(Ca "pump"); DIG I., proposed site of action of digitalis for inotropic effect; DIG II., site for toxic arrhythmic effect. (D.W. Hiott and B. Goodwin)

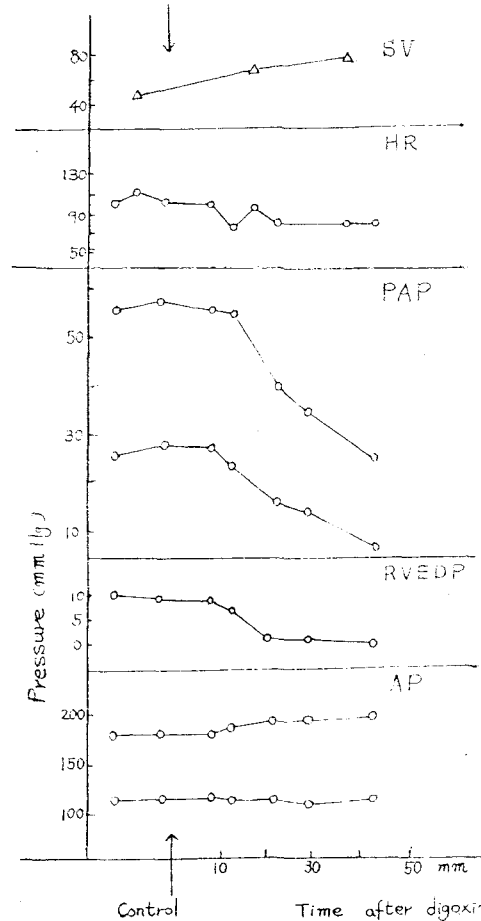


Fig. 3. SV: stroke volume, HR: hear rate, PAP: pulmonary arterial pressure, RVEDP : right ventricle end dilation pressure, AP: arterial pressure.

임상실험을 보면 左右측심부전과 고혈압성질환을 겸유한 환자에 대하여 digitoxin(15mg)를 정맥주사한 후는 박동량, 분시박출량은 정상까지 증가되고 폐동맥 및 우심실 종말확장압은 정상까지 강하하고, 심박수도 정상까지 감소됨을 볼 수 있다. (그림)

또 개의 心肺標本에 pentoabital를 주사하여 心不全 heart failure을 이르면 이에 Digoxin 0.13 μ l/kg를 每分 注入한 결과 30分以內에 동맥압은 下降하고 cardiac output는 上昇한다. 即 중독은 心拍數의 급격

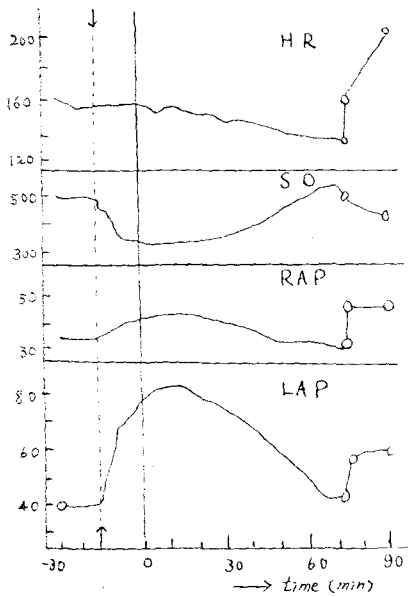


Fig. 4 Curve of pentobarbital 105mg. HR: heart rate (beats/min), SO: systemic output (ml/min.) RAP: right artial pressure, LAP: left atrial pressure.

한 증가와 심장의 기계적 움직임의 惡化에 의한 것임을 알수 있다. Fig. 4

利尿作用, 정상인이나 浮腫이 없는 心不全의 患者에 는 Digitalis投與로 利尿가 일어나지 않는다. 또 울혈성 心不全以外의 原因에 의해 일어난 浮腫에 尿量증가를 일으키지 않는다. 또 心장성 浮腫이 있는 환자에 對해 시도 Digitalis가 심장의 기능을 복구하지 않으면 利尿가 일어나지 않는다. 울혈성 心不全의 환자의 부종이 있을 때 이뇨가 digitalis작용이 현저할때 최초로 나타내게 된다. 尿量은 24시간내에 1日 200ml~3l以上 증가하고 尿의 比重은 低下되고 電解質의 배설이 증가되며 단백뇨가 감소하고 renal clearance test에서는 신기능의 개선을 확인 되었다.

利尿에 關하여 大別하면 1) 심장작용에 의해 全身의 순환이 개선되어 2次的으로 腎血流도 잘되어 尿量이 증가 2)신장 혈관이 直接作用에 의해 擴張한다. 3) 腎肋 實質細胞에 對한 直接作用에 의해 利尿를 이끈다.

혈관에 對한 作用 치료량에서 피부, 근육, 뇌, 신장 등의 혈관을 확장시키고 장혈관을 수축하며 혈관에 對한 作用은 병적으로 혈관이 마비된 상태에서 더 예민하다.

신장에 對한 作用 강심배당체의 신장에 對한 直接作用으로 即 사구체에서의 여과 증진, 신세뇨관에서의 재흡수 억제등이 관여한다고도 한다.

기타 위장관에 對한 미약한 자극작용이 있어 催吐作用이 있고 점막등의 국소에 자극작용이 있다.

digitalis류는 기본작용은 거의 같으나 제제에 따라서 용해도, 흡수력, 자극성이 유두, 효력지속의 차이는 있다.

이를 比較하여 보면 다음표와 같다.

강심이노製劑: 많은 種類의 Digitabs製劑가 있다. 오래동안 Digitabs의 ینگ크나 藥末이었으나 最近에는 精製 強心配糖體나 그의 混合物을 사용하게 되었다. 主로生

Digitalis preparations

Name	Absorption %	Onset	Duration	Initial dose		Maintenance dose
				oral	I.V.	
Digitalis	0.12	med.	long	1.5gn	—	0.1gm
Digitoxin	90	slow	long	1.2mg	1.2mg	0.1mg
Acetyldigitorin	75	med.	med.	1.8	—	0.15mg
Digoxin	65	fast	med.	2-4mg	1.0mg	0.5mg
Deslanosido	40	fast	med.	8mg	1.4mg	1.0mg
Ouabain	0	fast	short	—	0.5mg	—

* after oral administration (except. oubain)

Cardiotonic preparations on markets

품명	명	조성	용량	효능
Digitalis	Tab.(대원제약)	Digitalis	100mg	심장약, 노년심장질환, 심〇혈
Digosin	Tab.(한일)	Digoxin	0.25mg	심장약, 노년심장질환, 심〇혈 肺氣腫, 浮腫, 心〇性질환.
Digoxin	Tab(아주약품)	Digoxin	0.25mg	심장약도,
Digitoxin	Tab(동아)	Digitoxin	0.1mg	심장질환, 심정질환기부종
Talusin	Tab.(영진)	Droscillaridin	0.25mg	대장부질환, 노년심장질환, 심정질환
보령구슬	(보령)	蟾酥	1.2mg	심장약, 노년심
		犀角	1.2mg	노년심, 노년심
		牛黃	1.8mg	
		龍腦	0.3mg	
		人參	1.5mg	
Gitalin	Tab.	배당체혼합물		심장, 노년
Asystin		D.末(Digitoxin gitoxin)		
Digitamine		D. 배당체 ICCD.末 1g		
Digicoside	inj.	Stroside	1mg.	
Neo-Digitalis	Powd. inj. Tab. Tab.	Digicorin		
Digitalis末		Digitalis 유효성분		
Ouabain(G-st) Gratibain)		1usp.(Tab) 0.5U.S.P./ICC (inj)		심, 노년심
Strophanthidin K. (K-stro, Kombetin, Strophosid)		0.25~0.5 근육주사 정맥		심, 노년심
Acetyldigitoin-α (acylanid)		1日 1mg. 0.25~0.6mg (근육주사) (정맥주사)		심, 노년심
Digitoxin(Crystalline Digitoxin Digitaline)		1日 28~4.0mg(경구) 유지량 0.1~0.3mg(정맥) 1 1.0~1.2mg(경구) 0.8~1.2mg(정맥) 유지량 1日 0.05~0.15mg		효과강하며 Digitalin 1600배, 위장장애 無.
Digalen		1日 1~2mg (경구) 유지량 1日 1mg(근주, (정주)		위장장애 無
Digoxin(Lanoxin)		5~10分 1日 1.0~12mg (정주) 0.8~1.2mg(정주) 유지량 0.05~0.15		
Lanatoside C (inj)		lananoside A 47% B 16% C 37% 1회 1~1.5mg(정맥) 5~7mg(경구)		

품명	형	조성	효능
Des lanoside(inj) (Cedilanid D)		유지량 0.1~0.3 Purpurea glycoside C 1.2~1.6mg (inj)	
Digilanid C. Scilloral (inj)		유지량 0.2~0.6mg(정주)	
Scillaren		해충의 수용성성분	
Urgini		Scillaren A.B혼합 해충에서 얻은 배당체혼합물	
Rhodealine	powder		
Thevetin.	inj.		

藥, 精製強心配糖體, 一部精製된 配糖體混合物이 있다
다음 圖와 같다.

제제의 선택의 기준으로는 投與하기 쉬워야 하며 경구투여로 충분히 흡수되어야 하고 심장작용이 있어야 하며, 安全域이 충분해야 한다. 또 安全性 効力이 一定해야 하며 價格이 適當해야 한다. 어떠한 方法으로나 빨리 digitalis포화를 이르게야 하며 또 長時間最適의 心臟作用이 維持할수 있도록 適적 및 배설의 속도를 갖어야 한다. 이상과 같이 장관흡수, 심장작용의 出現 속도와 지속시간, 大量을 경구투여하면 毒소자극에 의한 구토 安全性, 一定의 力價등이다.

digitalis제제의 사용은 2~3種에 限定하는 것이 좋

으며 특히 이약물의 사용은 숙련되어야 한다. 維持療法으로는 digitalis나 digitonin과 같은 作用지속시간이 긴것이 좋으며 digoxin이나 lanatosid C와 같은 배설의 속도가 빠른 것 digitalis digitoxin 은 최적의 level에 심장작용을 유지하는 것이 용이하다. 그래서 다음과 같은 것을 기억해야 한다. 작용지속이 긴것은 축적해서 中毒發現의 위험이 있고 中止하여도 그 위험은 남아 있게 되는 것이다. 그러므로 작용지속이 짧은 때 당해가 좋은 것이다. 구급료법으로는 作用出現이 빠른 Ouabain이 좋다. deslamoside나 digoxin도 救急日時에 사용된다. 또 한종의 digitalis제제에서 다른 종류의 digitalis제제에 옮겨질때는 주의할 하지 않으면 안된다.