# 의원처방의 해석과 복약지도

최병철
약학박사, 미국약사
현 한국임상약회 상임이사
현 대한약사회 연수위원
현 약사교육연구소 소장

의약분업은 약사에게 투약할 약물에 대한 기전, 적응증, 용법용량, 부작용, 상호작용을 정확히 숙지하여 약물처방의 오, 남용을 견제하고 환자의 복약상담을 철저히하는 중요한 임무를 부여한 기회이다. 환자에 대해 복약지도를 잘 하려면 투여시 여러 상황별로 미리 계획을 세워야 하며 투여후 만약 부작용이 생기면 해결책을 마련해주어야 하는 것이 더욱 중요하다

약물 투여전 환자의 간, 신장애 여부, 알러지 여부, 특이체질, 병력, 약력 등을 검토한 다음 투여하여야 할 약물중 안전역이 좁은 약물이 있으면 부작용을 미리 주의시키고 금기약물이 있으면 투여 금지 및 타약물로 변경하며 과량 투여하는 약물이 있으면 감량하여야 한다.
약물 투여후 환자가 부작용을 호소하면 병력과 약력을 참고로 하여 약물에 의한 부작용인가를 먼저 확인하여야 한다. 만약 약물에 의한 부작용이라면 중독성인지 알러지성인지를 구분하고 전자는 약용량 감량, 중지 및 부작용이 적은 약물로 변경하고 후자는 약리작용은 같으나 화학구조가 다른 약물로 변경할 계획을 세워야 한다.

약물에 대한 복약지도를 잘 하기 위해 다음 10가지 수칙을 세워 복약지도에 완벽을 기하여 하겠다.

1. 약물 유해작용별로 개념을 정리하라
2. 임산부, 수유부, 노인환자 및 소아환자의 약물 투여에 신중을 기하라
3. 특정 질환 및 합병증을 가진 환자의 약물투여에 신중을 기하라
4. 주요 부작용을 가진 약물이 투여되는가 확인하라
5. 주요 약물상호작용을 가진 약물이 투여되는가 확인하라
6. 약물투여 용량, 시간, 방법이 정확한가 확인하라
7. 투여약물과 기호습관과의 관계를 잘 설명하라
8. 퇴작용을 예견하거나 정기적인 검진을 당부하라
9. 문제점에 대한 대처할 계획을 세워라
10. 복약지도를 성심성의것 실시하라

## 1. 약물 유해작용별로 개념을 정리하라

1) Side effect(副작용)

* 중추신경계:중추계(두통, 불면, 졸음, 피로감, 우울, 기면, 어지러움, 기억력장애, 의식장애), 신경계(안구진탕, 지각장애, 추체외로계증상, 사지마비, 언어장애, 보행장애, 경련), 자율신경계(성욕감퇴, 요실금)
* 신경계:두통, 현기증, 권태, 우울, 불면증, 피로감, 손발 마비, 손발 동통, 방향감각상실, 기면, 운동실조, 보행곤란, 어지러움, 시야몽롱, 근육 뒤틀림, 말초신경염
* 자율신경계:소화계(변비, 위경련), 비뇨기계(배뇨곤란, 배뇨의 증가 또는 감소),중추계(어지러움, lightheadness)
* 심혈관계:협심증, 빈맥 및 서맥, 고혈압 및 저혈압, 울혈성심부전, 심계항진, 호흡곤란,
* 근골격계:관절경직, 근육통, 근경련, 사지마비
* 위장관계:오심, 구토, 설사, 변비, 복통, 식욕부진, 소화불량, 가스팽만, 미각변화
* 신장계:신장(급성 신부전, 간질성 신염, 야뇨, 다뇨), 임상수치(BUN, 크레아티닌)
* 피부계:홍피증(박리성피부염), 홍반, 두드러기
* 비뇨생식계:남성(음경지속발기증, 사정부전, 성욕감퇴, 음위)
  여성(월경긴장증, 월경주기이상, 유방통, 유방비대, 파열출혈, 점상출혈, 월경혈량 변화, 월경전 증후군, 유방통, 유방 긴장감)
* 혈액계:혈소판 감소, 백혈구 감소, 재생불량성 빈혈, 용혈성 빈혈, 자반
* 간장계:황달, 간염, 급성 담낭염, 임상수치(AST, ALT)
* 호흡계:간질성폐렴, 폐부종
* 대사계:저칼륨혈증, 저나트륨혈증, 저마그네슘혈증, 저염소혈증성 알카리증, 고칼슘혈증
* Extrapyramidal side effects(추체외로계 부작용)-cisapride, domperidone, metoclopramide, antipsychotics, methyldopa, reserpine
  :dystonia/akithisia/pseudoparkinism/tardive kinesia(연하곤란, 조절기능상실, 팔다리경직, 손가락 떨림)

2) Toxicity(독성)-toxic effect(독작용)

* 신경독성:운동실조
* 말초신경독성:손, 발 감각이상, 타진통
* 신경근육독성:근육연축, 발작, 혼몽
* 이독성:오심, 구토, 어지러움, 귀울림, 이명, 청력손상
* 청각독성:이명, 귀속 충만감, 청력손상
* 전정기관독성:오심, 구토, 어지러움

* 소화기독성:간독성(간괴사)
* 혈액독성:호산구증가, 용혈성빈혈, 혈구감소
* 심장독성:부정맥, 심부전
* 신장독성:세뇨관 괴사

3) Action(작용)-effect(효과)

* Muscarinic action(effect)
:환시, 심각한 설사, 과도한 기관지 분비, 타액분비
* Anticholinergic action(effect)
:변비, 구강건조, 시야몽롱, 착란, 배뇨곤란, 환각, 땀분비 감소, 오심, 비충혈
* Estrogenic action(effect)여성홀몬작용
:월경주기 변화, 성기능장애, 유방팽대, 체중증가
* Antiestrogenic action(effect)
:소양감을 동반한 질건조감, 질출혈, 홍조, 발한, 신경과민증
* Androgenic action(effect) 남성화작용
:남성(여드름, 음경비대, 음위, 지속성발기, 정자감소, 정액감소)
여성(쉰목소리, 다모, 여드름, 색소침착, 월경이상, 음핵비대, 성욕항진, 탈모, 대하증가, 유방팽만)
* Antiandrogenic action(effect) 항안드로젠작용-spironolactone, statins, cimetidine, digoxin, ketoconazole
:발기부전, 성욕감퇴, 여성형유방
* First dose effect-alpha-blockers, vasodilators
:실신, 현기증, 체위성저혈압
* Hangover effect-benzodazepines
:졸림, 어지러움
* Antiplatelet effects(혈소판응집억제효과)-항혈액응고제, 항혈소판제
:출혈
* Fluid retention effect(체액저류작용)
:심기능이상, 전간, 편두통, 신장애

4) Reaction(반응)

* Antigen-antibody reaction
* Allograft reaction(동종이식편 반응)
* Cross reaction(교차반응)
* Parodoxical reaction
* Disulfiram-like reaction-cephalosporins, bromocriptine, chloramphenicol,

metronidazole, griseofulvin, isoniazide

:흉통, 착란, 안면홍조, 발한, 오심, 구토, 두통, 복부경련, 심계항진, 저혈압, 빈맥, 시야몽롱, 우울증, 사망

* Allergic reaction:저혈압, 기관지경축
* Serum sickness-like reaction(혈청병유사 반응)

:피부발진, 오한, 발열, 관절통, 근육통, 하지부종, 호흡곤란

* Hypersensitivity reaction(과민반응)

:습, 발진, 홍반, 소양감, 담마진, 발열, 임파선 종창, 관절통, 숨참, 혈관염

* Anaphylactic, anaphylactoid reaction

:피부발적, 소양감, 천식음, 호흡부전, 오심, 빈맥, NSAIDs(천식,혈관부종, 담마진, 부비강염)

5) Sign(徵候) and symptoms(症狀)

* Withdrawal symptoms
  - Corticosteroid:두통, 복통, 요통, 현기증, 실신, 관절통, 피로감, 식욕감소, 체중감소, 기립성저혈압, 질병증상 재발
  - Clonidine:반동성 고혈압
  - Antihypertensives:고혈압
  - Diuretics:부종
  - Antilipidemic agents:고지혈
  - Phenyephrine 코약:반동성 비충혈
  - Benzodiazepines, 마약:불안
  - Hypnotics:불면
  - Amitriptylline:두통, 오심, 구토
* Hypoglycemia-insulin, sufonylureas, ASA, sulfonamides

:중추계(불안, 혼몽, 집중력저하, 두통, 신경과민), 심혈관계(심계항진, 진전), 전신(지속적인 오한, 창백, 발한, 식은땀), 심한 공복감, 혼수, 사망

* Hyperglycemia-corticosteroids, 피임약, 교감신경흥분제

:과도한 구갈, 배뇨감

* Cinchonism-quinidine

:시야몽롱, 현기증, 두통, 이명, 대뇌울혈

* Salicylism-aspirin

:현기증, 두통, 이명

* Hyponatremia-이뇨제, NSAIDs, ACEI, 마약, 항우울제(amitriptylline, imipramine) 항암제(cisplatin, vincristine), chlorpropamide, carbamazepine

:구갈, 목마름, 쇠약

* Hypernatremia-홀몬류(corticosteroids, 피임약, anabolic steroids, androgens, estrogens), 고혈압치료제(clonidine, diazoxide, methyldopa), lactulose, Na제제
* Hypokalemia-이뇨제, corticosteroids, 하제, 항생제(aminoglycosides, rifampicin, penicillins), 기관지이완제(beta-2 흥분제, xanthin 유도체), nifedipine, lithium
:부정맥, 근경련, 쇠약, 피로, 오심, 구토, 기분변화
* Hyperkalemia-심혈관계통약물(ACEI, beta-blockers, alpha-blockers, digoxin, K-sparing agents), NSAIDs, cyclosporine, heparin, lithium, K 함유 약물
:중추계(착란, 신경증, 혼몽, 불안), 근골격계(무력증, 손발 입술의 감각이상, 마비), 심장계(부정맥, 숨참), 피로
* Hypocalcemia-corticosterids, lithium, heparin, 항전간제, aluminium 제산제, furosemide, 부갑상선홀몬(과량), tetracyclines, phenothiazines, GnRH agonists and antagonists, 장기간 약물 투여시
* Hypercalcemia-부갑상성홀몬, 갑상선홀몬, vitamin D, calcium제제, thiazide
- 초기독성-변비, 설사, 구강건조, 두통, 빈뇨, 식욕감퇴, 오심, 구토, 우울, 피로
- 만성증상-골통, 탁뇨, 고혈압, 신부전, 광과민반응, 부정맥, 소양증, 졸음, 근육통 췌장염, 기분장애
* Hypermagnesemia-Mg제산제
:중추신경이상, 근무력증, 호흡감소, 피로, 쇠약, 혼수, 심박동이상
* Hyperphosphatemia-Mg제산제
:골연화증
* Hyperlactinemia-domperidone, metoclopramide, antipsychotics
:유즙분비, 유방통
* Methemoglobinemia-clebopride
:청색증
* Water intoxication-oxytocin
:혼수, 착란, 졸음, 두통, 배뇨곤란, 발작, 체중증가
* Hypothyroidism(갑상선기능저하 증상)
:피부건조, 탈모, 쉰목소리, 우울, 추위에 민감
* Hypeerthyroidism(갑상성기능항진 증상)
: 심계항진, 과민, 고혈당, 불안, 식욕증가, 체중저하
* CNS stimulation
:급성정신병, 격앙, 혼몽, 환각, 진전
* Hypoprothrombinemia
: bleeding time 연장, 출혈
* Cyanosis(청색증)-nitrates
:손톱, 손바닥, 입술의 청색 변화

6) Episode(삽간상태)

* Acute schizophrenic episode
* Hypomanic episode
* Majot depressive episode

7) Syndrome(症候群)-drug induced

* Alice in wonderland syndrome-마약, 정신병약물
  :망상, 환각
* Cushing's syndrome-corticosteroides
  :비만, 당뇨병, 고혈압, 골다공증, 만월형 얼굴, 여드름, 피하출혈, 무균성 골괴사, 근력저하, 근위축
* Addison syndrome-corticosteroids, ketoconazole
  :체중저하, 저혈당, 저혈압, 빈혈, 설사, 피로, 소화장애
* Gray baby syndrome(회백증후군)-chloramphenicol
  :미숙아에게서 발생하는 치명적인 부작용으로 회색의 청색증과 불안증, 허약증 및 저혈압으로 사망할 수 있다-복부팽만, 푸른빛 피부색, 저체온, 심혈관계 허탈
* Tourette syndrome(Gilles de la Tourette, 뚜레 증후군)-haloperidol으로 치료
  :안면 및 성대 경련, 머리 경련,
* Neuroleptic malignant syndrome(NMS, 신경이완제악성증후군)-chlorpromazine
  :EPSE(근경직, 경련, 발작), 자율신경실조(방광조절기능 저하, 발열, 호흡곤란, 불규칙한 심박동)
* Red-neck syndrome-vancomycin
  :얼굴 및 목의 발진, 발열, 오한, 오심, 구토, 불쾌한 미각, 실신
* White-clot syndrome-heparin
  :장기의 경색, 피부괴사, 사지괴사, 폐동맥 색전증, 발작
* Stevens-Johnson syndrome(다형성 홍반)
  -이뇨제, NSAIDs, sulfa제, penicillines, cephalosporins, 항전간제(carbamazepine ethosuximide, phenytoin), verapamil, diltiazem, chlorpromazine, aspirin, fluconazole
  :전신권태감, 식욕부진, 두통, 지속적인 고열을 일으키며 점막에 염증 발생(중증 구내염, 요도염, 음순질염, 수포성 발진, 기관지염 등)
* Serotonin syndrome-fluoxetin
  :흔돈, 불안, 간대성 근경련, 진전, 설사, 열
* Milk-alkali syndrome(우유알카리증)-Ca제산제
  :고칼슘혈증, 고질소혈증, 알칼리증

* Flu-like syndrome-pergolide, rifampicin
  :발열, 오한, 근육통, 두통, 관절통, 현기증, 호흡곤란
* 난소과잉증후군-HCG
  :위 및 복부 심한 통증, 소화불량, 오심, 구토, 설사, 뇨량감소, 골반통증, 급격한 체중증가
* Reye syndrome(라이에증후군)-aspirin
  :소아에게 드물게 나타나며 가끔 치명적인 급성뇌증, 저혈당증을 수반한 뇌종창, 간의 지방변성, 간종, 의식장애, 경련발작을 일으키며 인플루엔자 또는 바이러스에 의한 상기도 감염의 후유증으로도 발생
* Fanconi syndrome-outdated-tetracycline
  :근위세뇨관의 기능장애-아미노산뇨, 당뇨, 고인산뇨, 중탄산뇨, 수분 손실
* Lyell syndrome(중독성표피괴사증, toxic epidermic necrolysis, TEN)
  -sulfa제, 항생제, aspirin, phenytoin, allopurinol
  :발열, 수포, 유동성 홍반, 표피괴사, 미란
* Malin syndrome-metoclopramide, antipsychotics
  :전신(탈수, 발한, 발열), 근육계(근강직, 연하곤란), 심혈관계(빈맥, 혈압변동), 신기능저하
* Nephrose syndrome(네푸로제 증후군)-D-penicillamine, gold, captopril, probenecid, NSAIDs, trimethadine
  :혈뇨, 부종, 혈압상승
* PIE syndrome(pulmonary infiltration with eosinophil)호산구성 폐침윤 증후군
  :발열, 호흡곤란, 기침, 미열
* Raynaud syndrome:혈관수축제, ergot alkaloids
  :사지 말초 핍혈, 피부창백, 치아노제, 냉감, 동통
* Shock syndrome
  :순환혈액량 감소, 순환회로 폐쇄, 혈액분비 이상, 좌심실 부전
* Wolff-Parkinson-White syndrome(WPW 증후군)
  :발작성 상심실성 부정맥
* Adams-Stokes syndrome
  :WPW증후군이 심해져 심실세동을 합병하면 실신을 일으킨다.
* Malabsorption syndrome(흡수불량증후군)-colchicine, 경구용 항생제, neomycin cholestyramine
  :설사
* Mendelson syndrome(=pulmonary aspiration syndrome)-famotidine
* Irritable bowel syndrome
  :복통, 변비, 설사, 복부팽만감

* SIADH(syndrome of inappropriate antidiuretic hormone)-chlorpropamide, SSRI, carbamazepine,
  :중추계(어지러움, 혼몽, 경앙, 경련, 의식장애), 전신(피곤, 쇠약), 저나트륨혈증, 저삼투압혈증
* Zolinger-Ellison syndrome-H2RA로 치료
* Systemic Lupus Erythematosus syndrome-hydralazine, procainamide, quinidine acebutolol, propafenone, isoniazide

8) Disease(疾患, 疾病)
* Alzheimer disease
* Autoimmune disease
* Crohn disease

9) Disorder(障碍)
* Mood disorder
* Anxiety disorder
* Attention-deficit hyperactivity disorder(ADHD)
* Behaviot disorder
* Bipolar disoder
* Sleep disorder
* Posttraumatic stress disorder

10) Disturbance(障碍)
* Visual disturbance;시야몽롱, 복시, 암점, photophobia
* Emotional disturbance
* 미각장애(dysgeusia)
* 청각장애(hypacusis)

11) Difficulty(곤란)
* Urination difficulty-항콜린제, clonidine
  :핍뇨, 무뇨
* 연하곤란(dysphagia)

12) Distres(곤란)
* Respiration ditress(호흡곤란)

13) Deficiency(결핍)

* Fe deficiency(철분 결핍)
* Folic acid deficiency(엽산 결핍)
* Vitamine deficiency(비타민 결핍) penicillins-vitamin K 및 B
  :설염, 구내염, 식욕부진, 신경염

14) Tendency(경향)-heparin, warfarin, ASA, 항생제

* Bleeding tendenct(출혈경향):소화기출혈, 피하출혈, 비출혈, 혈뇨

15) Phenomenon(현상)

* Raynaud's phenomenon-beta-blockers,
  :손, 발끝이 창백하고 찬 느낌

## 2. 임산부, 수유부, 노인환자 및 소아환자의 약물 투여에 신중을 기하라

1) 임신중이거나 임신을 예상하는 경우

(1) 홀몬제제

a. 성홀몬유사 및 억제약물:androgens, anabolic steroids, estrogens, progestins finasteride, clomiphene, danazole, GnRH agonists, menotropin, urofollitropin, leuprolide, mifeprostone

b. 항갑상선약물:methimazole

(2) 세포성장억제

a. 고지혈증치료약물:statin 계통약물(ex, lovastatin)

b. Vitamin A제제:etretinate, isotretinoin, topical vitamin A

c. 항암제, methotrexate, cyclosphosphamide

(3) 자궁수축

a. Prostaglandin analog(ex, misoprostol)

b. 맥각 알카로이드제:ergotamine,

c. 자궁수축제:oxytocin

d. 항말라리아제:quinine

(4) 혈관 및 혈액제제

a. Thalidomaide

b. Warfarin3

(5) 중추신경억제

a. 술

b. 마약

c. 항정신성약물:benzodiazepine

d. 항조우울제:tricyclic antidepressants, lithium

e. 항전간제:valproic acid, phenytoin

(6) 기타

a. 흡연

b. 부교감신경흥분제:isofluphate

c. 임신중 D및 X약물

2) 수유부의 경우

(1) 중추신경억제:술, 마약류, 중추신경흥분제 및 억제제, 항정신병약물, 항전간제

(2) 부작용이 강한 약물:항암제, 항생제(quinolones, tetracyclines, metronidazole, 설파제),

(3) 주요장기에 작용하는 약물:항부정맥제, 베타차단제, theophylline

(4) 혈액 응고에 관련된 약물:aspirin, warfarin

(5) 기타: 흡연

3) 노인환자

(1) 정신적 혼란 및 장애

a. 항고혈압약물

b. 항콜린약물

c. 항정신병약물(benzodiazepines, 항우울제, 항파킨슨제)

d. Corticosteroids

e. 기타:digoxin, cimetidine, 약물중단

(2) 추체외로계 부작용

a. 항구토제

b. 항정신병약물.

(3) 실신 및 낙상

a. 항고혈압약물(이뇨제. 혈관이완제)

b. 항부정맥제, 항우울제

c. 중추신경억제제

(4) 부정맥

a. Thyroid제제

b. 항부정맥제

c. 기타:Digoxin 및 theophylline

(5) 신독성

a. Aminoglycosides

b. NSAIDs

c. 이뇨제

(6) 위장출혈

a. Corticosteorids

b. NSAIDs.

(7) 기타

a. 항혈액응고제.

4) 소아환자

(1) 중추신경독성

a. 항전간제:phenytoin

b. Benzodiazepines

c. Phenobarbital.

(2) 심장독성

a. Theophylline

(3) 간독성

a. 마약

b. Acetaminophen

c. Propranolol

d. 항히스타민제

(4) 신독성

a. Penicillins

b. Aminoglycosides

(5) 치아 및 뼈성장 억제

a. Tetracyclines

(6) 연골발육부전

a. Quinolones

(7) Gray baby syndrome

a. Chloramphenicol

## 3. 특정 질환 및 합병증을 가진 환자의 약물투여에 신중을 기하라

1) 간독성을 일으키는 약물(과량시)

(1) 간괴사(hepatonecrosis):acetaminophen

(2) 간염(hepatitis):isoniazide, rifampicin, methyldopa, ketoconazole

(3) 담즙울체(cholestasis):erythromycin, chlorpromazine, captopril,

corticosteroids, ketoconazole, testosterone,
경구피임약

(4) 지방괴사(steatonecrosis):alcohol, methotrexate, tetracycline, valproic acid
amiodarone

(5) 육아종(granuloma):allopurinol, sulfonamide

2) 신독성을 일으키는 약물

(1) 신증후군(nephrotic syndrome):gold 제제, captopril, probenecid, NSAIDs

(2) 세뇨관괴사(tubule necrosis): aminoglycosides, amphotericin B,
methotrexate, cyclosporine

(3) 간질성신염(interstitial nephritis):diuretics(thiazides, loop diuretics),
allopurinol, phenytoin, cephalosporins,
penicillins, sulfa제, NSAIDs

3) 피부독성을 일으키는 약물

(1) 발진(rash):항생제, 정신병약물, NSAIDs

(2) 담마진(urticaria):항생제, NSAIDs

(3) 광독성(photosensitivity):항생제, NSAIDs, 이뇨제, sulfonylurea,
vitamin A 유도체

(4) 피부괴사(necrosis):항생제, NSAIDs, allopurinol, phenytoin

4) 소화성궤양을 일으키는 약물

:NSAIDs, theophylline, corticosteroids, erythromycin, reserpine, Fe제제,
항암제

5) 기침 또는 천식을 일으키는 약물

:beta-blockers, NSAIDs, ACEI, 부교감신경흥분제, 항히스타민제, 이뇨제

6) 고혈압을 일으키는 약물

:NSAIDs, hormones(corticosteroids, estrogen, thyroxin, 교감신경흥분제),
theophyllin,
Na함유제제, erythropoietin, cyclosporine

7) 고지혈증을 일으키는 약물

:alcohol, beta-blockers, methyldopa, diuretics(thiazides, loop diuretics),
corticosteroids, oral contraceptives, isotretinoin

8) 당뇨병을 일으키는 약물

:niacin, phenytoin, diuretics(thiazides, loop diuretics), hormones(corticosteroids, estrogen, thyroxin, 교감신경흥분제), diazoxide, beta-blockers

9) 울혈성심부전을 일으키는 약물

:doxorubicin, amphetamine, corticosteroids, disopyramide, NSAIDs, BABA

10) 이독성을 일으키는 약물

:aspirin, 항생제(aminoglycosides, vancomycin, erythromycin), 강력이뇨제(furosemide), 항말라리아제(quinine, quinidine, chloroquine), 항암제(cisplatin, mechloethamine)

11) 안독성을 일으키는 약물

:digitalis 배당체, 항말라리아제, phenothiazine계, corticosteroid, quinolones ethambutol, 항콜린제, amiodarone, lovastatin, chloramphenicol

12) 조혈계 독성을 일으키는 약물

a. 혈소판과 혈액응고 장애:aspirin, cephalosporins(moxalactam, cefoperazone, cefotetan, cefomandole), heparin, rifampicin, thiazides, thiouracil, quinidine, quinine

b. 재생불량성 빈혈:chloramphenicol

c. 무과립구증:sulfonamide, acetaminophen, chlorpropamide, chlorpromazine procainamide, isoniazid, phenytoin .

13) Anaphylaxis을 일으키는 약물

:penicillins, cephalosporins, streptomycin, vaccines,

## 4. 주요 부작용을 가진 약물이 투여되는가 확인하라

1) 부작용을 일으키는 약물의 분류

(1) 좁은 약물치료계수의 약물

:치료용량와 독성용량의 차이가 적음

a. Digitalis제제 예) digoxin

b. Theophylline

c. 부정맥치료제 예) Phenytoin, Quinidine

d. 항혈액응고제

e. 항암제

f. 항전간제

(2) 빈번히 사용하는 약물

a. 항생제

b. 진통제

c. 진해제

d. 고혈압치료제

(3) 강력한 약물

a. 항혈액응고제

b. 부신피질홀몬제

2) 약물의 유해작용 빈도(순서대로)

항생제->항암제->심혈관질환치료제->항경련제->당뇨병치료제->고혈압치료제->진통제->천식치료제->최면, 진정제->항우울제->정신병치료제->소화성궤양치료제

3) 약물의 유해작용 유형과 유해정도

(1) 용량의존성 유해작용(A형)

:70-80%, 약물의 고유약리작용이 용량에 비례, 예측이 가능

a. 약물 고유의 작용점에 대해 나타날 수 있는 유해작용

예 1) 항불안제(benzodiazepines)의 수면효과

예 2) 항혈액응고제(warfarin)의 피하출혈

예 3) 혈압강하제의 기립성저혈압

b. 약물의 고유의 작용점이 아닌 기관에서 나타날 수 있는 유해작용

예 1) 항암제의 조혈기능억제, 탈모증, 또는 피부점막의 세균감염

c. 작용기전상 부득이하게 나타날 수 있는 유해작용

예 1) 베티치딘제(propranolol)의 천식, 호흡부전

예 2) 항우울제, 항히스타민제의 뇨저류

d. 약물의 체내축적으로 나타날 수 있는 유해작용

예 1) 투약의 실수

예 2) 환자의 약물배설기능 부전

diazepam, aminoglycoside항생제, propranolol

e. 특정약물에 대한 과대반응

예 1) 저칼륨혈증에서의 digoxin의 독성 증가

예 2) 기도의 부분적 폐쇄에서의 propranolol의 기도협착

예 3) 중증근무력증에서의 aminoglycoside항생제의 증상악화

(2) 용량과 무관한 유해작용(B형)

: 5-25%, 약물의 고유작용과 무관, 용량에 비례 하지 않음, 예측불허

a. 제1형 면역성 과민반응(hypersensitivity)

예 1) Penicilline의 과민반응

b. 특이체질(Idiosyncracy)

예 1) Isoniazide의 다발성신경염

예 2) Chloramphenicol의 무과립증

c. 위험도 증대

예 1) Thalidomide의 기형아 출산

예 2) 항암제나 면역억제제의 악성종양 유발

(3) 약물상호작용에 의한 유해작용

a. 알코올+중추신경억제제

b. Thiazides + lithium

c. Cimetidine + theophylline

d. Ranitidine + acetaminophen

(4) 유해성 역반응 효과

:약물 장기간 사용하다가 급히 중단한후 발생하는 역반응

예 1) Clonidine의 혈압상승

예 2) Glucorticoid의 부신기능 부전

예 3) 최면 및 수면제의 착란, 불안

예 4) 마약성진통제의 경련 및 금단현상

4) 약물의 유해작용에 관련되는 인자

(1) 약물과 관련

a. 물리학적인 성질:산, 염기성, pH, 용해도

b. 약동학적인 성질:생체이용율, 단백결합능, 체내분포도, 대사와 배설

c. 제제상의 특징:유효성분의 용량, 제형, 부형제

d. 투여경로와 속도

(2) 환자와 관련

a. 생리적 인자:연령, 임신, 성별, 영양상태

b. 병리적인자:합병증, 중복질환

c. 면역상태

d. 유전적 인자

(3) 외부적 환경과 관련

a. 병용투여된 약물

b. 음주와 흡연

c. 환경인자:기후, 공해물질

5) 약물의 유해작용에 관련된 주요인자

(1) 약물에 관련된 인자

a. 투여약물의 용량

:안전역이 좁은 약물 예) digoxin, theophyllin, phenytoin, aminoglycoside항생제
항응고제

∴ - 환자별 약용량 결정

- 혈중농도 모니터

b. 투여약물의 경로와 속도

:주로 주사제에 해당되며 빠른속도로 주사시 독작용 발생

예 1) 알콜섭취는 마시는 속도에 따라 취하는 속도가 다르다

예 2) Morphine IM, propranolol IV

예 3) β-lactam계 항생제 주사:발적등 국소반응

예 4) Vancomycin 주사:혈압강하, red neck증후군

예 5) 비타민 K IV:홍조, 호흡곤란, 흉부통 및 심혈관기능실조
비타민 K oral:발생하지 않음

c. 투여약물의 간격과 기간

a) 투여기간이 길 때 지속적으로 고농도의 혈중농도 유지

예 1) Aminoglycoside항생제, 항암제:청각기능 신장기능 손상

b) 투여기간이 길 때 홀몬계의 균형 파괴

예 1) Glucocorticoids:부신기능 부전

예 2) 최면, 수면제:약물에 대한 내성, 습관성, 중독증 유도

c) 투여간격이 길 때 혈중 최저농도 유지

예 1) 일반적인 항생제:내성균주 유도, 중복감염 발생

d. 조제에 관련된 요인

:약물의 부형제, 용매, pH, 삼투농도 및 발열인자의 오염에 의한 유해작용

예 1) 정맥주사:삼투압이 낮으면 용혈반응, 높으면 국소자극반응

예 2) 제조회사별 부형제 차이에 의한 유해작용
:digoxin, theophyllin 및 phenytoin

예 3) 약물의 부형제에 의한 유해작용

(2) 환자와 관련된 인자

a. 약동학적인 요인

:약물의 흡수, 분포, 대사 및 배설의 개인차

위내용물배출속도/장관운동성/점막의 혈류속도

장점막내 약물대사/간의 초회통과효과(1st pass effect)

b. 유전적 요인

예 1) Alcohol dehydrogenase효소의 결핍:과음시 acetaldehyde 중독

예 2) Glucose-6-phosphate dehydrogenase효소의 결핍:용혈성 빈혈 초래

:aspirin, primaquine, nalidixic acid, nitrofurantoin, sulfamethoxazole, furazolidine, doxorubicin

c. 임신과 질환에 의한 개인차

a) 임신

혈중 albumin 감소/α1-acid lipoprotein 증가/약물대사능의 상승

심박출량의 상승/신혈류량의 증가

b) 질환

당뇨병/고혈압/천식/심장질환 등

d. 연령에 따른 개인차(소인, 노인)

a) 약물에 대한 신장배설능 저하

b) 간의 단백질 합성능 저하→혈장 단백질치 저하→유리형 약물농도 증가

c) 체내 지방량

d) 수분 함량

e) 세포외액의 양

e. 성별차이: ADR 환자의 64%가 여성

f. 알러지:ADR 환자의 28%가 경험

a) 연고제:쉽게 감작

b) 정맥주사:가장위험

c) 경구:가장 안전

(3) 기타 유해작용의 인자

예 1) 우유에 잔존하는 penicillin계 항생제

예 2) 병원 공기중에 매개되는 항생제를 포함한 약물들

예 3) 여러 화학물질들에 의한 알러지반응의 유발

예 4) 입원치료 과정에서 얻게 될 수 있는 병원성 내성균 감염

예 5) 흡연 및 음주

6) 유해성 역반응(rebound phenomenon) 효과

예) Clonidine , glucocorticoids, 최면수면제, 마약성진통제

**5. 주요 약물상호작용을 가진 약물이 투여되는가 확인하라**

1) 약제학적 상호작용(배합금기)

(1) 배합불가

:절대로 배합하지 말아야 한다

예) Thiamine 염산염, 초산염+중조액제→분해

(2) 배합부적

:배합이 부적당하므로 다른 방법을 이용한다

예) Aspirin+중조→분해→별도포장

(3) 배합주의

:배합하면 변색이나 침전이 일어나지만 약효에는 이상이 없다

2) 약동학적 상호작용

(1) 약물의 흡수에 관한 상호작용

a. 약물 방출속도 및 용해성의 변화

a) 소화관내 pH 변화

* 약산성약물

:aspirin, nalidiixc acid, sulfonamide, penicillin, phenytoin

* 약알카리약물

:theophylline, ephedrine, reserpine, codeine, quinine, meperidine, imipramine

예 1) Aspirin+NaHCO3

→aspirin 분해증가→위배출속도 증가→소장에서 aspirin 흡수증가

예 2) Tetracycline+NaHCO3

→tetracycline 용해성 1/100 감소→결정형성→배설

예 3) Cimetidine+ketoconazole

→cimetidine에 의해 pH 상승→ketoconazole 용해성 감소→배설

b) 계면활성제

예 1) Tween 80+tocopherol

→분산 및 용해 촉진→흡수 2배 촉진

b. 약물의 흡착, 결합 및 복합체의 형성

a) 흡착과 위장관내 흡수

예 1) Cholestyramine+담즙산

→담즙산 흡착→배설→cholesterol 수치 저하

예 2) Cholestyramine+mefenamic acid, warfarin, thyroxin, digoxin 등

→흡수 저하

예 3) 활성탄, kaolin+nortriptyline, aspirin, lincomycin

→흡수저하

b) 복합체 및 착염 형성과 위장관내 흡수

예 1) Tetracycline계 항생제+Fe2+, Al+3, Mg2+, Ca2+(제산제, 우유)

→착염형성→흡수저하 ∴ 2-3시간 간격 투여

예 2) Quinolone계 항생제 + Mg2+, Al3+

→착염형성→흡수저하 ∴ 2-3시간 간격 투여

c. 위장관 기능의 변화

a) 위 배출을 촉진시키는 약물

(a) 촉진인자

-약 200ml의 음료수 섭취

-기립자세

(b) 약물: prokinetic drugs(metoclopramide/domperidone/cisapride)

예 1) Metoclopromide+acetaminophen/alcohol

→acetaminophen/alcohol 흡수 증가

(c) 질병 : 편두통

예 1) 편두통→위배출 억제→치료약물의 흡수 지연

∴ metoclopramide 투여

b) 위배출을 지연시키는 약물

(a) 지연인자

-누운자세

-심한운동

(b) 약물 : 항콜린성약물, 마약성진통제, 제산제 등

예 1) Propantheline+acetaminophen, alcohol

→위장관운동 억제→위배출지연→흡수지연

예 2) Atropine+lidocaine→흡수지연

예 3) Hyoscin bromide는 다른약물의 약효를 감소

d. 약물에 의해 유발되는 위장관내 흡수장애

예 1) Neomycin+digoxin, penicilline V

→neomycin의 흡수장애 증후군 생성→흡수장애

(2) 약물분포에 관한 약물상호작용

a. 혈장 단백결합의 변형

예 1) Aspirin, phenylbutazone, sulfonamide, ibuprofen+sulfonylurea계통 당뇨병약

→혈장단백치환→약효증강→저혈당 초래

예 2) Asprin, phenylbutazone, sulfonamide+부신피질홀몬, thyroxin→약효증강

예 3) Aspirin, phenylbutazone, clofibrate+warfarin, heparin→출혈

b. 조직결합의 변형

예 1) Quinidine+digoxin

→digoxin의 조직결합을 치환→digoxin 약효 증강→심장독성

(3) 약물대사에 관한 약물상호작용

a. 약물대사의 유도:간 microsome 약물대사 효소계 cytochrome P 450

a) 대사유도약물

barbiturates, glutethimide, phenytoin, carbamazepine, ethanol, rifampicin, griseofulvin,

b) 대사유도물질

체내 각종 홀몬, 흡연, 살충제

예 1) Rifampicin+피임약→estradiol대사 촉진→ 피임실패

예 2) Rifampicin, phenytoin+prednisolone→prednisolone 약효 감소

∴ prednisolone 2배 증량

예 3) 약물대사 효소유도에 의한 약물상호작용

b. 약물대사의 억제

a) Microsome(미세소체) 산화효소계 : cytochrome P 450

* 대사억제약물

allopurinol, chloramphenicol, quinolones 항생제**, cimetidine, disulfiram, erythromycin, isoniazide, ketoconazole, monoamine oxidase inhibitors, TAO

** enoxacin, pipemic acid > > pefloxacin, ciprofloxacin > nalidixic acid, ofloxacin, norfloxacin(거의 없음)

예 1) Cimetidine+theohylline, warfarin, phenytoin, carbamazepine, benzodiazepines(diazepam, chlordiazepoxide), propranolol

→약물대사 방해→약효상승

예 2) Quinolone 항생제+theophyllin→theophylline 약효상승

예 3) 약물대사 효소억제에 의한 약물상호작용

b) 비 microsome 산화효소계

예 1) Monoamine oxidase inhibitors+tyramine 함유식품

→tyramine 흡수증가

예 2) Disulfiram+alcohol

→acetaldehyde dehydrogenase억제→각종증상 발현

예 3) Allopurinol+azathioprine, mercaptopurin

→azathioprine, mercaptopurin 대사억제→독성증가

c) 포합, 가수분해효소계

예 1) Acetaminophen+다량의 aspirin

→acetaminophen의 대사억제→약효증강

예 2) Probenecid+indomethacin, clorfibrate, lorazepam 및 acetaminophen

→indomethacin 및 다른약물의 대사억제→약효증강

(4) 약물배설에 관한 약물상호작용

a. 약물의 뇨중 배설에 대한 약물 상호작용

a) 사구체의 여과

b) 세뇨관의 분비

예 1) Probenecid+penicillin, furosemide→세뇨관 분비 억제→약효증강

예 2) Spironolactone+digoxin→원위세뇨관 분비 억제→약효증강

c) 세뇨관 재흡수

(a) 산성약물+산성약물→재흡수 촉진→약효증강

예 1) Aspirin+NH4Cl, methionine

(b) 산성약물+알카리약물→재흡수 억제→배설촉진

예 1) Aspirin, phenobarbital+NaHCO3

(c) 알카리약물+산성약물→재흡수 억제→배설촉진

예 1) Amphetamine+NH4Cl

b. 약물의 담즙배설 및 장,간 재순환에 관한 약물상호작용

예 1) Penicillin, tetracycline계 항생제+경구피임약→피임실패

(5) 장기 혈류량의 변동과 약물상호작용

a. 간혈류량의 변화에 의한 약물상호작용

예 1) Propranolol+lidocaine

→propranolol은 간혈류량 감소→lidocaine 혈장농도 증가

예 2) Cimetidine + propranolol

→cimetidine은 간혈류량 감소→propranolol 혈중농도 증가

b. 신혈류량의 변화에 의한 약물상호작용

예 1) Indomethacin+lithium

→lithium 신청소율 감소→혈중농도 증가

3) 약력학적 약물상호작용

(1) 상가적 상호작용, 상승적 상호작용 및 복합독성

예 1) Benzodiazepine+alcohol→진정작용 상승

예 2) Warfarin+salicylate→항혈액응고작용 상승

예 3) 상가, 상승 및 복합적 약물상호작용

(2) 길항적 약물상호작용

예 1) Warfarin+비타민 K→항혈액응고작용 감소

예 2) 길항적 약물상호작용

(3) 약물수송 기전의 변화에 의한 상호작용

예 1) Guanethidine+삼환계항우울제, chlorpromazine, haloperidol, thiothixene

→항고혈압작용 감소

예 2) Clonidine + 삼환계항우울제→항고혈압작용 감소

(4) 체액 및 전해질 균형의 변형에 의한 상호작용

예 1) Digitalis 제제+furosemide→두약물이 저칼륨혈증을 초래→독성증가

예 2) 수액 및 전해질 변형에 의한 약물상호작용

Code 1 (highly clinically significant)

1) alcohol + disulfiram -> ↑ acetaldehyde accumulation
2) carbamazepine + erythromycin -> ↑ carbamazepine toxicity
3) chlorpropamide + alcohol -> ↑ acetaldehyde accumulation
4) clonidine + propranolol -> ↑ AWS of clonidine
5) clozapine + carbamazepine -> ↓ clozapine effects b/c) liver enzyme inducer of carbamazepine
6) dicoumarol + allopurinol -> ↑ dicoumarol effetc b/c) liver enzyme reducer of allopurinol
7) digoxin + amiodarone -> ↑ digoxin toxicity b/c) ↓ renal and nonrenal clearance of digoxin
8) digoxin + erythromycin base -> ↑ digoxin effects b/c) ↑ digoxin level d/t destroying the bacteria
9) digoxin + quinidine -> ↑ digoxin effects b/c) ↓ digoxin renal clearance & displacement from tissue digoxin binding sites
10) digoxin + tetracycline -> ↑ digoxin effects b/c) ↑ digoxin level d/t destroying the bacteria
11) digoxin + verapamil -> ↑ digoxin effects b/c) ↓ renal and extrarenal clearance of digoxin
12) diltiazem + cyclosporine -> ↑ cyclosporine effects b/c) liver enzyme reducer of diltiazem
13) erythromycin + cyclosporine -> ↑ cyclosporine effects b/c) liver enzyme reducer of erythromycin
14) erythromycin + terfenadine -> ↑ terfenadine effects b/c) liver enzyme reducer of erythromycin
15) heparin + aspirin -> ↑ bleeding
16) insulin + propranolol -> masking hypoglycemia symptoms
17) ketoconazole + cyclosporine -> ↑ cyclosporine effects b/c) liver enzyme reducer of ketoconazole
18) ketoconazole + terfenadine -> ↑ terfenadine effects b/c) liver enzyme reducer of ketoconazole
19) *lidocaine + cimetidine -> ↑ lidocaine effects b/c) enzyme reducer of cimetidine*
20) lithium + acetazolamide -> ↓ lithium effects b/c) alkalinization by acetazolamide
21) lihtium + chlorothiazide -> ↑ lithium effects b/c) ↑ Na excretion
22) lovastatin + erythromycin -> ↑ rhabdomyolysis b/c) liver enzyme reducer of erythromycin
23) lovastatin + grapefruit juice-> ↑ lovastatin toxicity b/c) liver enzyme reducer of flavonoid
24) mercaptopurine + allopurinol -> ↑ mercaptopurine effects b/c) ↓ mercaptopurine metabolism d/t xanthine oxidase inhibitor
25) methotrexate + aspirin -> ↑ methotrexate toxicity b/c) ↑ displacement from methotrexate binding
26) methotrexate + leucovorin -> leucovorine rescue

27) methotrexate + probenecid -> ↑ methotrexate toxicity b/c) ↓ methotrexate excretion

28) methotrexate + co-trimoxazole -> ↑ folate defifiency

29) phenytoin + cimetidine -> ↑ phenytoin effects b/c) liver enzyme reducer of cimetidine

30) phenytoin + disulfiram -> ↑ phenytoin effects b/c) liver enzyme reducer of disulfiram

31) phenytoin + fluconazole -> ↑ phenytoin effects b/c) liver enzyme reducer of fluconazole

32) propranolol + cimetidine -> ↑ propranolol effects b/c) liver enzyme reducer of cimetidine

33) pyridixine + levodopa -> ↓ levodopa effects

34) quinidine + amiodarone -> ↑ quinidine effects(atypical ventricular tachycardia/prolonged QT interval) b/c) ↓ quinidine tissue binding

35) quinidine + verapamil -> ↑ quinidine level & hypotension b/c) ↓ metabolism of quinidine by verapamil

36) rifampicin + cyclosporin -> ↓ cyclosporine effects b/c) liver enzyme inducer of rifampicin

37) rifampicin + oral contraceptives -> contraception failure b/c) liver enzyme inducer of rifampicin

38) spironolactone + potassium chloride -> cardiac failure & arrest b/c) hyperkalemia

39) tetracycline + alumium hydroxide -> ↓ absorption of tetracycline b/c) chelation

40) tetracycline + ferrus sulfate -> ↓ absorption of tetracycline b/c) chelation

41) theophylline + cimetidine -> ↑ theophylline effects or toxicity b/c) liver enzyme reducer of cimetidine

42) theophylline + erythromycin -> ↑ theophylline effects or toxicity b/c) liver enzyme reducer of erythromycin

43) theophylline + tobacco -> ↑ theophylline effects b/c) liver enzyme inducer of tabacco

44) triazolam + ketoconazole -> ↑ triazolam effects or toxicity b/c) liver enzyme reducer of ketoconazole

45) warfarin + aspirin -> ↑ bleeding b/c) ↑ displacement of warfarin from binding sites

46) warfarin + cimetidine -> ↑ warfarin effects b/c) liver enzyme reducer of cimetidine

47) warfarin + clofibrate -> ↑ warfarin effects b/c) ↑ displacement of warfarin from binding sites

48) warfarin + disulfiram -> ↑ warfain effects or toxicity b/c) liver enzyme reducer of disulfiram

49) warfarin + erythromycin -> ↑ warfarin effects or toxicity b/c) liver enzyme reducer of erythromycin

50) warfarin + glucagon -> ↑ bleeding

51) warfarin + methyltestosterone -> ↑ bleeding b/c) ↓ vitamin K

52) warfarin + nalidixic acid -> ↑ warfarin effects b/c) ↑ displacement of warfarin from binding sites

53) warfarin + rifampicin -> ↓ warfarin effects b/c) liver enzyme inducer of rifampicin

54) warfarin + sulamethoxazole -> ↑ hypoprothrombinemia and bleeding

55) warfarin + sulfinpyrazone -> ↑ warfarin effects b/c) ↑ displacement of warfarin from binding

sites

56) warfarin + thyroid -> ↑ hypoprothrombinemia b/c) hyperthroidism

## 6. 약물투여 용량, 시간, 방법이 정확한가 확인하라

1) 투여용량

(1) 같은 약효를 가진 약물을 동시 투여한 후 같은 부작용이 나타나면 약 용량을 줄인다.

(2) 신독성이나 간독성이 있는 약물 투여한 후 부작용이 발생하면 용량을 서서히 줄이거나 다른 약물로 변경한다.

(3) 간대사효소관련약물 투여시 상대방 약물의 용량을 조절한다.
예) EM 투여시 theophylline, carbamazepine, digoxin의 용량을 줄여 투여한다.

(4) 면역억제제 투여한 후 백혈구 감소증, 혈소판 감소증, 거대적아구성 빈혈이 나타나면 용량을 줄인다.

(5) 약효가 갑자기 나타나는 약물은 처음 낮은 용량으로 시작하여 천천히 증가시킨다.
예) 이뇨제, 혈관이완제

(6) 장기간 투여한 약물들을 중단 할 때 일정기간을 두고 서서히 용량을 감소시킨다.
예) 고혈압치료제, 이뇨제, 고지혈증치료제

(7) 흡연하는 환자가 theophylline를 복용하는 경우 theophylline의 약 용량을 증가시킨다.

2) 투여시간

(1) 항우울제 SSRI는 불면증이 나타나므로 오전중에 투여한다. 예) fluoxetine

(2) 이뇨제는 야간에 투여하면 소변을 자주 누게 되므로 오전 중에 투여한다.
예) thiazide 이뇨제, loop 이뇨제

(3) 알파차단제를 투여한 후 기립성저혈압(어지러움, 실신 등)이 나타나므로 취침전에 투여 한다. 예) prazosin, doxazosin, terazosin

(4) 교감신경흥분제를 오후에 투여하면 불면증이 나타나므로 오전중에 투여한다.
예) ephedrine, phenylephrine

(5) Latanoprost(Xalatan®)점안제, isotrtinoin제제는 저녁에 투여한다.

(6) 항콜린약물(항히스타민제, 근육이완제, 정신병약물 등)를 투여하면 진정작용 및 졸음이 나타나므로 심한 경우 저녁에 투여한다. 예) chlorphenesin, imipramine

(7) 코티코스테로이드는 오전 8-9시 사이에 투여한다.

(8) NSAIDs 약물 투여한 후 위장장애가 나타나면 식사 직후에 투여한다.

3) 투여방법

(1) Nitroglycerin patch는 8-12시간 정도 휴약기간을 갖는다.

(2) 타약물과 병용시 2시간 이상 간격을 두고 투여한다. 예) 제산제, sucralfate

(3) 면역억제제 투여한 후 오심, 구토, 식욕부진, 설사가 발생하면 1일 용량을 나누어서 복용시키거나 식사와 함께 복용토록 한다. 예) methotrexate

(4) 분무용 안, 비충혈제거제는 장기간 사용을 금지하는 약물이므로 투여기간을 1주일이내로 한다.

(5) 설사치료제인 loperamide는 3일 이상 투여하지 않는다.

(6) 제산제를 증상이 개선되지 않은 상태에서2주이상 연속하여 투여하지 않는다.

(7) 변비치료제는 환자 스스로 1주이상 계속 복용하지 않토록 한다.

(8) Minoxidil 외용제는 4개월간 투여가 필요하다.

(9) 항생제는 일반적으로 10-14일간 투여한다.

(10) 협심증, 통풍, 편두통의 발작 치료제는 둔복(prn)하여 투여한다.

(11) 코티코스테로이드제제는 2주이상 투여하지 않는다.

(12) Finasteride는 전립선비대 및 대머리 치료를 위해 6개월이상 투여한다.

(13) 외용제는 2주간 기본으로 투여한다.

## 7. 투여약물과 기호 습관과의 관계를 잘 설명하라

1) 음주

(1) Disulfiram-like reaction

:isoniazid, ketoconazole, metronidazole, cephalosporines, chlorpropamide, chloramphenicol, furazolidone,isotretinoin, procarbazine

(2) Sedation

:항히스타민제, 항정신병약, 항콜린제, 마약성진통제, 수면제, benzodiazepines

(3) 신독성

:aminoglycosides, penicillins

(4) 간독성

:acetaminophen, chlorzoxazone, isoniazid, methotrexate

(5) 고지혈증

:thiazides, BABA, corticosteroids

(6) 혈압강하

:nitroglycerine, 혈관이완제

(7) 소화성궤양

:ASA, NSAIDs, corticosteroids, colchicines, theophylline,Fe, K salt

(8) 저혈당

:isulin, sulfonylureas, ASA, sulfa제

(9) 호흡곤란

:pyridostigmin, neostigmin

(10) 출혈

: ASA, warfarin

(11) 기타:이뇨작용(diuretics), 알코올농도 증가(cimetidine)

2) 흡연

(1) 항우울제:tricyclic antidepressants

(2) 경구용혈당강하제

(3) 마약

(4) Benzodiazepines:diazepam

(5) 여성홀몬제:피임약

(6) 베타차단제:propranolol

(7) 국소마취제:lidocaine

(8) 항혈액응고제:warfarin, heparin

(9) 기관지이완제:theophylline

**8. 부작용을 예견하거나 정기적인 검진을 당부하라**

1) 자주 처방되는 약물

(1) 부신피질홀몬제 흡입시 구강 및 인후 캔디다 발생을 예방하기 위해 약물 흡입후 물로 구강을 세척하도록 한다.

(2) 페니실린계 항생제를 복용한 후 오심, 구토, 설사가 나타나면 음식물과 같이 복용하면 증상을 감소시킬 수 있다.

(3) 위장장애가 있는 약물을 복용시 다량의 물로 복용하고, 약을 복용 후 30분정도는 자리에 앉지 말고 움직이도록 하고 카페인이나 자극성이 있는 음식을 피하도록 한다.

(4) 부신피질홀몬제 복용한 후 늑골과 척추에 골다공증이 발생할 수 있으므로 칼슘이나 비타민 D를 복용하도록 권장한다.

(5) 중추신경억제제를 복용한 후 졸림이나 진정작용이 나타날 수 있으므로 술이나 다른 중추신경억제제을 병용하지 않토록 하고 운전이나 위험한 기계 조작을 하지 않도록 한다.

(6) 칼슘채널차단제, statins는 자몽쥬스와 같이 복용하지 않도록 한다.

(7) 피부에 광독성이 있는 약물을 복용한 후 과다한 노출을 삼가거나 한나절에 외출 금지, 외출시 자외선 차단제 등으로 피부를 보호하도록 한다.

예) minocycline, phenothiazine

(8) 유효기간이 지난 tetracycline 복용하면 치명적인 신장애(Fanconii syndrome)가

유발될 수 있으므로 주의하도록 한다.

(9) Doxycycline과 minocycline을 제외한 tetracycline계통약물들은 식전 1시간 또는 식후 2시간 후에 충분한 양의 물로 복용하도록 한다.

10) Tetracycline계통약물들은 제산제, 칼슘제제, 마그네슘제제, 아연함유제제, 비스무스 함유제제, 철분제제 및 우유 등과 약물 복용 후 2시간이내에 섭취하지 않하도록 한다.

11) Tetracycline계통약물들은 치아가 영원히 변색될 수 있으므로 8세미만 어린이와 임산부에는 투여를 금한다.

12) Quinolone 항생제는 Al 및 Mg 제산제, 철분제제, Zn함유제제와 같이 복용하지 않도록 한다.

13) 철분제제 복용시 위자극, 오심, 구토, 변비 및 설사가 일어날 수 있고 변색이 흑색으로 변화면 식직후에 복용하거나 1일 복용량을 여러 번 나누어서 복용하도록 한다.

14) 철분제제 복용시 치아가 변색되면 물이나 과일 주스에 희석하여 복용하게 하거나 스트로우를 사용하도록 한다.

15) Sidenafil은 두통, 홍조, 혈압강하 등이 나타날 수 있고 nitrates계통약물이나 고혈압 약물을 피하도록 한다.

16) Chlorpropamide, metronidazole, chloramphenicol등을 복용시 술이나 알코올이 들어있는 음료를 섭취하면 안면홍조, 오심, 구토 및 실신하는 경우가 일어나므로 같이 복용을 피하도록 한다.

17) Theophylline은 카페인 음료와 같이 복용한는 것을 피한다.

2) 정기검진 환자

1) 장기간 약물을 복용하거나 장기간 疾病중에 있을 때 정기적 점검은 환자에게 미리 疾病의 진행 및 합병증 또는 약물의 副작용을 판단한 근거가 된다.

예) 고혈압, 당뇨병환자

2)약물을 복용한 후 백혈구감소증, 혈소판감소증 등이 나타날 수 있으므로 정기적인 혈액검사를 받도록 권한다.

예) 면역억제제, hydroxychlorquine, 금제제, methotrexate, penicillamine, sulfasalazine

3) 약물을 복용한 후 안압 증가로 인해 녹내장이 나타날 수 있으므로 정기적인 검진을 받을 수 있도록 권한다.

예) 부신피질홀몬제, 항콜린제, phenytoin

4) 약물을 복용한 후 황달을 포함한 간장해를 유발할 수 있으므로 정기적으로 간기능 검사를 받을 수 있도록 권한다.

예) isoniazide, rifampicin, statins, imidazoles, azathioprine, methotrexate,

tacrin, valproic acid

5) 약물을 복용한 후 단백뇨, 혈뇨와 함께 신증후군, 사구체염이 나타날 수 있으므로 정기적으로 신기능 검사를 받을 수 있도록 권한다.
   예) 금제제, methotrexate, aminoglycosides, furosemide
6) 망막질환 환자에게 미리 알려 시야몽롱, 광과민성 증가, 푸른색 또는 녹색으로 흐릿하게 보이는 경우에는 복용 중단하고 안과 검진을 받도록 권한다.
   예) sildenafil
7) 비가역적인 망막손상, 모양체근의 이상 및 시야의 떨림이 나타날 수 있으므로 정기적인 안과 검진을 받도록 권한다.
   예) hydroxychlorquine

## 9.문제점에 대처할 계획을 세운다.

1) 약물투여 중단하거나 중단후 부작용 치료
   (1) HMGRI, fibrates 약물 투여후 근육통, 근육쇠약, 권태 및 발열이 발생하면 간독성을 의심하고 약물투여를 중단한다.
   (2) Penicillins 혹은 cephalosporins 약물 투여후 기관지경련, 호흡곤란, 천명 등 부작용이 발생하면 anaphylatic reaction을 의심하고 약물투여를 중단후 epinephrine 또는 aminophylline 주사를 투여한다.
   (3) Antipsychotics 혹은 metoclopramide 약물 투여후 다리 떨림, 안면근육 떨림, 목근육이상, 눈동자나 혀의 비정상적인 움직임 등 추체외로계 부작용(EPSE)이 발생하면 즉시 약 복용을 중단하고 diphenhydramine이나 benztropin을 주사한다.
   (4) Clindamycin, lincomycin, penicillins 및 cephalosporins 약물 투여후 심한 복통과 혈액 및 점액 등을 동반한 설사을 일으키면 위막성 대장염일 가능성이 있고 vancomycin 또는metronidazole을 투여한다.
   (5) 항히스타민제을 과량 투여하면 30분에서 2시간이내 졸리움, 진정, 무호흡, 시야혼미, 저혈압, 의식장애가 나타나고 소아의 경우 고열을 일으키면 일단 구토를 시키게 하고 활성탄과 사하제를 투여한다. 구토 되지 않은 3시간 이내라면 위세척을 시킨다. 또한 심실성부정맥이 생기면 propranolol을 투여한다.
   (6) Beta 흥분제 또는 theophylline 등 기관지이완제를 과량 투여한 후 심계항진, 빈맥, 서맥, 저칼륨혈증, 혈압상승, 오한, 오심, 구토, 산동, 불면, 불안, 진전, 경련 및 혼수가 발생하면 투여를 중단후 구토 유도하고 위세척, 활성탄을 사용한다. 심할 경우 propranolol이나 phentolamine을 투여한다.
   (7) 인슐린 과용량시 저혈당으로 인해 두통, 진전, 심계항진, 발한, 창백, 혼수 및 의식손실이 나타나면 사탕, 오렌지쥬스 및 경구용 탄수화물을 섭취하게 하고 심하면 glucagon 주사나 포도당 수액제를 정맥주사한다.

(8) 항콜린약물을 투여후 배뇨곤란, 뇨저류가 발생하면 bethanechol을 투여한다.

(9) Colchicine, theophylline, digoxin을 투여후 오심, 구토 및 설사가 나타나면 즉시 중단한다.

(10) Allopurinol 투여후 피부발진이 나타나면 즉시 중단한다.

(11) Aspirin 또는 이뇨제를 투여후 귀가 울리거나 어지럽거나 귀가 잘 안들리는 현상이 나타나면 즉시 중단한다.

2) 같은 약효군 약물로 변경

(1) Metformin을 투여후 유산혈증이 나타나면 즉시 투여를 중단하고 insulin으로 변경한다.

(2) 심장질환, 간기능이 저하된 환자, 노인 환자 및 itraconazole, ketoconazole, erythromycin을 복용하는 환자가 astemizole, terfenadine, cisapride를 같이 복용하면 심각한 심장부작용인 심실성부정맥이 발생할 수 있다.

(3) 삼환계항우울제를 투여한 후 진정 및 항콜린작용 부작용이 심하면 새로토닌재흡수차단제로 변경한다.

(4) 항정신병약물(haloperidol, perphenazine)을 투여후 파킨슨 증후군이 발생하면 항콜린작용이 많은 항정신병약물로 변경한다.

(5) 다음과 같은 약물 투여후 유즙분비, 여성형유방 등이 나타나면 같은 약효군에서 항안드로젠 작용이 없는 약물로 변경한다.

예) metoclopramide, domperidone, spironolactone, ketoconazole, digoxin, 항정신병약물

(6) 다음과 같은 약물 투여후 발기부전이 나타나면 같은 약효군 약물로 변경한다.

예) 항고혈압약물(ACEI 제외), 정신병약물(항불안제, 항우울제, 항정신병제)

(7) 비선택적베타차단제를 투여후 혈당상승 및 기관지수축이 나타나면 선택적베타차단제로 변경한다.

(8) 비선택적베타흥분제를 투여후 심계항진이 나타나면 선택적베타흥분제로 변경한다.

3) 약물 투여를 계속하면서 부작용 해결

(1) Allopurinol, bisphosphonate, NSAIDs, corticosteroids, theophylline 등을 투여한 후 위장관계 부작용이 나타나면 위산분비억제제로 투여한다.

(2) Corticosteroid 흡입제 약물 투여후 구강 및 인후 캔디다증이 생기면 nystatin gargle를 투여한다.

(3) 인슐린을 주사한 후 주사 부위에 가려움증이 나타나면 항히스타민제를 투여하거나 바르게 한다.

(4) 갑상선홀몬 투여후 빈맥, 불안감, 진전이 나타나면 베타차단제인carteolol이나 propranolol를 투여하고 불안감이 나타나면 benzodiazepines을 투여한다.

(5) Cholestyramine 투여후 변비, 고창, 상복부불편함, 오심 등이 나타나면 복용시 탄산음료와 같이 복용하지 말도록 하고 빨대를 사용하여 공기를 최대한 적게 들어가도록 하고 충분한 수분과 섬유질을 섭취하도록 한다.

(6) Statin계통약물 투여후 소화불량, 변비, 복통, 고창이 나타나면 일반적으로 몇 일 후에 자연적으로 소실되지만 심하면 가스제거제 혹은 소화제를 투여한다.

(7) 항콜린약물 투여후 구갈이 나타나면 무설탕 껌이나 딱딱한 사탕을 먹고 얼음조각을 빨아먹거나 양치질을 규칙적으로 하게 하고 심하면 약용량을 줄인다.

(8) 항콜린약물 투여후 변비가 발생하면 수분 및 섬유성 음식을 섭취하고 심하면 팽창성하제 또는 연하제를 투여한다.

(9) 항콜린약물 투여후 시야가 혼미하면 몇 일간을 기다리게 하고 심하면 pilocarpin eye drop를 투여한다.

(10) 항우울제(imipramine), 혈관이완제(nifedipine, prazosin, nitrates, niacin) 투여후 안면홍조, 두통, 현기증, 실신 같은 기립성저혈압을 일으킬 수 있으므로 눕거나 앉거나 일어설 때 서서히 일어나게 하고 심하면 aspirin이나 acetaminophen을 미리 30분전에 투여한다.

(11) 기관지이완제를 투여한 후 대개 손 및 다리가 떨리지만 2-3일 정도 기다리게 한다.

(12) Isoniazide에 의한 말초신경염 예방 목적으로 pyridoxin을 병용투여한다.

(13) 항정신병약물을 투여후 파킨슨 증후군이 발생하면 항콜린약물을 병용투여한다.

(14) 설파제, methotrexate, sulfasalazine 등을 복용시 folic acid를 병용투여한다.

(15) NSAIDs 투여시 misoprostol을 병용투여한다.

4) 해독제

(1) 고인산혈증:calcium acetate

(2) 고칼륨혈증:calcium polystyrene sulfonate

(3) 저칼슘혈증:calcium gluconate

(4) 산성증:sodium bicarbonate

(5) 알칼리증:NH4Cl, HCl

(6) 농약 중독:atropine 또는 pralidoxime

(7) 독사:snake antivenin

(8) 경련 발작 및 빈정맥:phenytoin

(9) 콜린약물, 베타차단제 및 digitalis에 의한 서맥:atropine, isoproterenol

(10) 교감신경흥분약물:alpaha- and beta-blocker

(11) 인슐린:50% dextrose, glucagons

(12) 약물의 과민반응:epinephrine

(13) 마약 중독:naloxone 또는 naltrexone

(14) 벤조디아제핀 중독: flumazenil

(15) 알코올 중독:acamprosate 또는 disulfiram

(16) 중추신경흥분제:chlorpromazine, diazepam

(17) 고혈압:nitroprusside

(18) 저혈압:dopamine, norepinephrine

(19) Acetaminophen과량:N-acetylcysteine

(20) 납:EDTA

(21) 비소:BAL

(22) 구리, 비소, 납, 금:penicillamine

(23) 항콜린약물:edrophonium, physostigmine

(24) 뇌부종, 삼투압이뇨제, myoglobinemia, rhabdomyolysis:manitol

(25) Calcium channel blockers:calcium chloride, gluagon

(26) Digoxin:digoxin Fab antibody fragment

(27) Isoniazide:pyridoxin

(28) Methanol, ethylene glycol:ethanol

(29) Methotrexate과량:folinic acid

(30) Warfarin 과량:phytonadione

(31) Heparin과량:protamine sulfate

(32) 철분제제 과량:desferrioxamine

(33) Methemoglobinemia:methylene blue

(34) CO, cyanide, methemoglobinemia:oxygen

(35) 일반적인 치료:haloperidol, magnesium sulfate, phenobarbital, chlopromazine

## 10. 복약지도를 성심성의껏 실시하라

1) 복약상담에 영향을 주는 3가지 기본적 요인
   :정보에 대한 신뢰도/환자의 행동변화/약에 관한 지식
2) 복약상담 대상환자
   :특수한 질병에 있는 환자/특수한 약물을 복용하는 환자/노인환자/
   소아환자/기타 복약상담이 필요한 환자
3) 복약상담 자료 수집
   (1) 환자신원사항
   성명, 성별, 연령, 종교, 의료보험정보
   (2) 환자개인정보
   직업, 교육정도, 혼인여부, 자녀, 취미, 정서상태, 수면패턴, 생활습관, 기호식품
   (술, 담배, 커피 등)

(3) 병력

-주증상

-현재질병:발생시기, 원인, 증세, 주요증세

-과거병력:성장기, 성년기, 예방접종, 수술 및 상해, 입원경력

-가족력:가족의 연령과 건강상태 혹은 사망시 연령 및 원인

-현재 복용중인 약물

-과거 복용한 약물

-알러지

4) 복약상담 내용

(1) 질병에 대한 내용

:질병의 종류/발생원인/증세

(2) 생활습관에 대한 내용

-피하여야 할 음식 혹은 권장하는 음식

-피하여야 할 운동 혹은 권장하는 운동

-피하여야 할 기호식품

(3) 약물에 대한 내용

:기전/복용방법(약품명, 용법, 용량, 복용기간)/약물 부작용/주의사항

약물, 식품과의 상호작용/보관법/가격

5) 복약상담 자료

:구두/서면/우편배달/카타로그/시청각교육(비디오, 슬라이드, 챠트)

6) 문제점과 해결

(1) 의사전달의 과정과 문제점

a. 의사전달과정 이해

b. 의사전달을 통한 가능한 목표 설정

c. Feed-back 과정 중에 발생할 수 문제점 발견

d. 비언어적인 메시지 이해

e. 의사전달에 작용되는 장애물 판단 및 극복

(a) 주변환경적인 장애물

:주의산만/상담공간/주의력

(b) 개인적인 장애물

:지식부족/관심의 결핍/감정/성품(성격)/인지력 차이/생활습관의 차0

청취력 부족/외관

(c) 태도적인 장애물

:편견/선입견/거만함

(d) 언어적인 장애물

(2) 상대방 이해와 듣기

-사실 그대로를 들어라

-편견에 빠지지 말라

-마음을 열고 의연하게 행동하라

-주의산만하지 말라

-말이 아닌 제스쳐도 잘 관찰하라

-집중하라

(3) 환자와의 상담

-이해심을 가져라

-진정으로 대하라

-적극적으로 청취하고 응답하라