1-5. 내분비-대사 내과

1. 수련목표

(1) 당뇨병의 분류 및 진단과 합병증 관리의 기본적인 원칙을 이해하여야 한다.
(2) 갑상선 질환의 진단 및 치료원칙을 이해하여야 한다.
(3) 저혈당증의 증상 및 치료원칙을 알아야 한다.
(4) 당뇨병성 케톤산 혈증과 고삼투압성 비케톤성 혼수의 감별 진단 및 치료방법을 알아야 한다.
(5) 갑상선 중독 위기(Thyrotoxicosis)의 증상과 치료 방법을 알아야 한다.
(6) 급성 부신피질 기능저하증의 임상 양상 및 치료방법을 알아야 한다.
(7) 고칼슘혈증의 감별진단 및 치료 원칙을 알아야 한다.

2. 기본술기

(1) 혈당기 사용방법

1) 자가혈당 측정을 위한 준비물

① 자가혈당 측정기, 스트립
② 란셋(채혈침), 란셋 디바이스(채혈기)
③ 일회용 알코올솜, 혈당검사 기록지

2) 자가혈당 검사방법

1회용 알코올 솜으로 손가락 끝을 닦고 말린 후 란셋으로 찌른 다음 스트립에 혈액을 묻힌 후 스트립을 혈당측정기에 넣고 혈당을 측정한다.

(2) 인슐린 투여 방법

1) 인슐린 주사부위 선택

① 인슐린 주사 부위는 신경이나 혈관의 분포가 적고, 관절 부위를 피한 곳으로 피하 조직이 충분한 상완부 바깥쪽, 둔부 등을 이용할 수 있으나 가능하면 인슐린 주사부위는 복부를 선택하도록 한다.

② 인슐린 흡수율은 복부 > 상완부 > 대퇴상반부 > 둔부 순이다.
③ 복부내에 32곳의 주사부위를 정하여 날짜와 번호를 일치시키면서 약 1~2 cm 정도 간격으로 주사부위를 매회 옮겨가면서 순환시키도록 한다. 상완부 바깥쪽 또는 대퇴부 바깥쪽을 주사하는 경우도 여덟 군데를 한 세트로 묶어 먼저 오른쪽을 다 쓰고 왼쪽으로 옮겨가면서 순환하도록 한다.

2) 인슐린 주사 놓기
① 상온의 인슐린을 주사한다. 주사액이 너무 차면 통증이 심할 때가 있으므로 냉장고에 넣어 놓았을 경우에는 15분 전에 꺼내 놓아 찬 기운을 덜어 준 후에 주사하도록 한다.
② 주사기내의 공기방울을 제거한다.
③ 알코올 솜으로 주사부위를 소독한 후 알코올이 마르도록 몇 초간 기다린다.
④ 주사부위의 피부를 엄지와 검지로 5 cm 정도 거리를 두고 잡은 후 집어 오려서 주사할 부위의 근육을 이완시킨다.
⑤ 피부를 90도 각도로 빨리 찌른다.
⑥ 주사할 때, 그리고 뺄 때는 바늘의 방향을 바꾸지 않도록 한다.

(3) 갑상선 기능 검사

Free T_4와 TSH를 기준으로 한 갑상선기능검사의 판정

		TSH		
		Low	Normal	High
FT_4	High	Hyperthyroidism	Thyroid H. resistance or TSH-producing pituitary adenoma	Thyroid H. resistance or TSH-producing pituitary adenoma
	Normal	Subclinical hyperthyroidism or T_3 toxicosis	Euthyroidism	Subclinical hypothyroidism
	Low	NTI or 2' 3' Hypothyroidism	NTI or 2' or 3' Hypothyroidism	Primary Hypothyroidism

3. 중요 응급 질환의 이해 및 처치

(1) 저혈당증(hypoglycemia)

1) 증 상

① 아드레날린성 증상 : 발한, 진전(tremor), 빈맥, 불안, 공복감

② 신경 포도당 결핍 증상 : 현기증, 두통, 시야가 흐려짐, 혼미, 행동 이상, 경련, 의식소실

2) 치 료

① glucose, insulin, c-peptide 측정을 위한 채혈을 한 후 50% dextrose 50cc Ⅳ

② 환자가 식사를 할 수 있고 혈당이 안정될 때까지 지속적 Ⅳ glucose infusion

(2) 당뇨병 환자에게 금식이나 수술시의 혈당 조절

1) 식사만으로 조절되는 당뇨병 환자

① Minor op. 혹은 짧은 기간의 금식 시는 특별한 조치를 요하지 않으며 규칙적인 혈당 측정을 한다.

② Major op. 시는 인슐린을 사용하는 환자와 동일

2) 경구 혈당강하제를 투여하는 환자

① 수술 전날 약을 끊는다.

②) Minor op. 는 식사만으로 조절되는 환자와 같이, Major op. 는 인슐린을 사용하는 환자와 같이 한다.

3) 인슐린을 사용하는 환자

① Minor op. 또는 짧은 기간의 금식 : 평소 인슐린 투여량의 1/2을 주고 5% DW를 20gtt로 정주 한다.

② Major op.

가. 수술 당일 혈당 검사 q2hr, electrolyte q12hr

나. 수술 당일 아침 10% DW를 20gtt 정주한다.

다. 생리식염수(또는 Half saline) 500 cc + (RI or ultra short acting insulin) 50 U -> 5gtt

라. 혈당 검사 결과에 따라 “다.”의 정주량을 조절한다.

마. 혈청 K^+ 농도에 따라 KCL을 투여한다.

(3) 당뇨병성 케톤산 혈증(Diabetic ketoacidosis; DKA)

1) 정 의

인슐린의 심한 결핍으로 인한 고혈당, 고케톤혈증 및 대사성 산증

2) 진 단

① 병력 : 약물복용, 감염, 순환기질환 등을 반드시 확인한다.

② 증상 및 증후

가. 다음, 다뇨, 과식, 전신쇠약감

나. 식욕부진, 오심, 구토 및 복통

다. Kussmaul 호흡

라. 과일 혹은 아세톤 냄새

마. 감염이 있는 환자는 발열(10%미만) 혹은 저체온증

3) 치 료

반드시 flow sheet를 작성한다.

① 수액

가. 생리식염수 1L 정맥주사(최대 속도로 빨리)

나. 다음 1시간에 1L, 그 다음 2시간에 1L, 그 후 500mL/4 hours 혹은 환자 상태에 따라

다. 최초 sodium > 150 mEq/L 혹은 치료 도중 155 mEq/L 이상으로 상승시, 심부전증시에는 half-saline을 사용

② 인슐린

가. 혈당이 250 mg/dL 이하가 될 때까지 RI in saline 6 u/hr 로 IV

나. 혈당이 250 mg/dL 이하가 되면 10% D/W를 100 cc/hr의 속도로 다른 line을 통해 공급하면서 RI infusion을 modified Alberti's method로 계속한다(환자가 식사 가능할 때까지).

③ 포타슘

가. K^+이 6 mEq/L 미만이면 처음 인슐린 주입 시 20 mEq/hr KCL로 주입

나. 혈청 포타슘은 4~5 mEq/L 를 유지하도록 한다.

다. ECG 모니터로 포타슘 농도의 급격한 변화에 따른 ECG 변화에 주의한다.

라. 혈청 포타슘 농도에 따른 주입속도

< 3 mEq/L -> 39 mEq/hr

3~4 mEq/L -> 26 mEq/hr

4~6 mEq/L -> 13 mEq/hr

>6 mEq/L -> 주입중지

④ Sodium bicarbonate

가. 동맥혈 pH가 7.0 미만일 경우 $NaHCO_3$ 100 mEq를 45분 간에 걸쳐 정맥주사 한다(KCL 20 mEq를 다른 루트를 통하여 동시에 투여해야 한다.)

나. 30분 후 동맥혈 pH를 다시 측정한다.

다. 동맥혈 pH가 7.0을 넘을 때까지 $NaHCO_3$를 반복투여 한다.

라. 동맥혈 pH가 7.2 이상이면 $NaHCO_3$ 투여를 중지해야 한다.

⑤ 기 타

가. Gastric decompression: aspiration 흡인(aspiration) 위험시

나. 항생제: 감염이 의심될 경우 가검물을 채취한 후 투여한다.

다. CVP monitoring: 고령의 환자, 쇽, 순환기 또는 만성 신질환 환자

라. 의식이 없거나 4시간 내 소변이 안나오면 방광내 삽관

마. PaO_2 < 80 mmHg 시 산소 공급

바. 수축기 혈압이 지속적으로 80 mmHg 이하면 전혈 혹은 혈장 등의 volume expander를 주입

사. 심한 산증시 phosphate 투여(7 to 10 mEq/hr)

아. 고령이나 무의식, 심한 고삼투압(> 380 mOsm/L)시 heparinization (5,000 IU every 8 hours S.C.)을 고려

4) 관찰(Monitoring)

① 혈장 포도당을 안정될 때까지 2시간마다 그리고 필요시 측정

② Na^+/K^+, BUN/Cr과 혈장삼투압은 6시간 간격으로 그리고 필요시 측정한다.

③ 맥박, 혈압을 안정될 때까지 30분마다, 체온을 2시간 마다 측정

④ ABGA

⑤ 케톤 혈증이나 케톤뇨증의 소실보다는 bicarbonate농도의 정상화, pH의 상승 및 anion gap이 줄어드는 것이 치료효과 판정에 더욱 정확

(4) 고삼투성고혈당증후군(Hyperosmolar hyperglycemic syndrome; HHS, 과거 hyperosmolar non-ketotic coma)

1) 특 징

① 심한 고혈당: 600~2,000 mg/dL

② 고삼투압

가. Osmolality = 2 X (sodium + potassium) + glucose/18 + BUN/2.8

나. 고혈당이 있을 경우 혈당이 100 mg/dL 상승함에 따라 혈청 Na^+은 1.6 mEq/L 씩 감소한다.

③ 심한 탈수, 경도의 산증

④ 당뇨병의 기왕력이 없는 중년 및 노령의 인슐린 비의존형 당뇨병환자

⑤ 경도의 신장기능 이상

⑥ 의식장애 : 경련 및 국소적 신경학적 이상을 보이는 경우도 있음

⑦ DKA에 잘 나타나는 과호흡이나 복통 등은 드물다.

2) 치 료

① 당뇨병성 케톤산혈증과 같음

② 수액 부족은 DKA보다 많다 (평균 8~10 L 정도)
처음 1~2시간 동안 생리식염수 2~3 L 주입
-> 이후 환자상태에 따라 1/2 생리식염수 주입

③ Potassium 보충이 필요하나 부족량은 DKA보다 작은 편임

④ 사망률은 30~50%

(5) 갑상선 중독 위기 (Thyrotoxic Crisis)

1) 임상 증상

발열, 심한 발한(profuse sweating), 빈맥, 심부전, 폐울혈, 오심, 구토, 저혈압, 의식소실

2) 치 료

① Propranolol: 20~80 mg을 6시간 마다 PO, 혹은 2~10 mg을 1mg/min 속도로 ECG 모니터 하면서 정맥투여

② Antithyroid drug: PTU 200 mg을 4시간마다 PO로 투여

③ 5% Lugol용액 5방울을 물에 충분히 희석하여 6시간마다 경구 투여한다(PTU를 먼저 투여하고 적어도 1시간 이상 지나서 투여한다).

④ Hydrocortisone 100 mg IV every 8 hrs

(6) 부신피질 기능저하증 환자나 스테로이드를 사용하던 환자의 수술시 스테로이드 요법

1) 수술당일: 수술실에 가기 전 hydrocortisone 100 mg IV 또는 IM
2) 회복실에서부터 hydrocortisone 50 mg IV q 6 hrs for 24 hrs
3) 상태가 안정되면 hydrocortisone 25 mg IV q 6 hrs로 사용하고 2~3일에 걸쳐 rapid tapering한다.
4) 수술 후 4~5일째부터 경구 유지용량으로 환원하여 경구 스테로이드로 바꾼다.

(7) 고칼슘혈증

1) 증 상

① 대부분 무력감, 피곤 등의 비특이적 증상을 호소한다
② 신경근육계 : 근위부 근육의 무력감, 관절통, 골압통, 병적 골절
③ 중추신경계 : 사고장애, 기억력 감퇴, 정서장애, 우울증, 혼수, 심부전 반사 저하
④ 소화기 : 소화성 궤양, 심한 췌장염, 식욕부진, 구토, 소화장애, 변비

2) 치 료

① 수분 공급 및 이뇨제 사용
가. Normal saline 6 L/day IV
나. Furosemide 20~40 mg IV q 6~8 hrs

② Calcitonin
가. 25~50 unit IV, IM, SQ q 6~8 hrs
나. 며칠 이상 계속 사용하면 escape phenomenon이 나타나 효과가 없어진다.

③ Dibisphosphonates
가. 15~30 mg/Kg IV q 2~6 hr for 3~6 days
나. 120 mg/day PO for 6 days

④ Glucocorticoid
가. 적응증: 다발성 골수종, 백혈병, 림프종, 유방암, vitamin D intoxication, sarcoidosis

나. Prednisolone 40~100 mg/day #4 PO

⑤ Picamycin (Mithramycin)

25 ㎍/kg IV (slow infusion)

⑥ Phosphate

가. oral phosphate 250 mg q 6 hr PO

Ⅳ phosphate 1,500 mg q 12 hr IV

나. serum P가 5~6 mg/dL를 넘지 않도록 조심하여야 한다.

(8) SIADH (Syndrome of inappropriate secretion of ADH)

1) 임상양상 및 검사실 소견

혈장의 삼투압과 소디움 농도는 낮음에도 불구하고 소변의 삼투압은 대개 300 mosm 이상이다. 특이한 점은 natriuresis는 오히려 항진되어 있는데(>200 mmol/L), hypervolemia, suppression of renin-angiotensin system, ANP 증가 등에 기인한다. Hypervolemia가 있음에도 불구하고 부종은 없다. Extrcellular hypotonicity로 인하여 세포내 부종(intracellular edema)이 생기며 특히 뇌부종이 임상 증상을 야기하고 치명적일 수 있다. 임상적으로는 혈장 소디움치의 변화속도가 중요하며 130~135 mmol/L에서는 식욕부진, 오심, 구토 등이 생기고, 125 mmol/L 이하가 되거나 저하속도가 빠르면 의식의 소실이 생긴다.

2) 급성 SIADH의 치료

① 신경학적 증상이 없는 경우는 생리식염수로 교정한다.

② 신경학적 증상이 동반되어 빠른 교정이 필요한 경우는 3% 고장식염수(hypertonic saline)를 IV로 정주한다.

이때 required Na^+(mEq) = {125-measured serum Na^+} × 0.6 × Bodyweight 으로 하루 필요한 양을 24시간에 나누어서 교정한다.

③ Na의 급속한 교정시 central pontine myelinolysis라는 치명적인 결과를 초래할 수 있으므로 교정 속도가 0.5~1.0 mEq/L/hr, 12 mEq/L/day를 넘지 않도록 주의한다.