



2019

당뇨병 진료지침 제6판

Treatment Guideline for Diabetes

경상의대 창원 경상대병원
내분비내과 백종하

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. 당뇨병 진단 및 분류 | 12. 당뇨병환자의 고혈압 관리 |
| 2. 성인 제2형 당뇨병 선별검사 | 13. 당뇨병환자의 이상지질혈증 관리 |
| 3. 임신성 당뇨병 선별과 진단 | 14. 항혈소판제 |
| 4. 제2형 당뇨병의 예방 | 15. 저혈당 관리 |
| 5. 성인 당뇨병환자의 혈당조절 목표 | 16. 당뇨병환자의 포괄적 관리 |
| 6. 혈당조절의 모니터링 및 평가 | 17. 당뇨병성신증 |
| 7. 임상영양요법 | 18. 당뇨병성 신경병증 및 발관리 |
| 8. 운동요법 | 19. 당뇨병성 망막병증 |
| 9. 당뇨병 약물요법 | 20. 당뇨병의 급성합병증 치료 |
| 10. 심혈관질환 위험인자 평가 및 치료 | 21. 소아 및 청소년의 제2형 당뇨병 관리 |
| 11. 당뇨병환자의 비만관리 | |

근거수준과 권고등급

권고초안 도출의 근거자료로 사용된 문헌(혹은 지침)은 다음의 기준을 적용하여 진료지침위원회에서 근거수준 등급을 네 가지로 분류하여 제시하였음.

근거수준	정의
A	권고사항에 대한 명확한 근거가 있는 경우: 충분한 검증력을 가지고 잘 수행되어 일반화가 가능한 다기관-무작위 대조군 임상연구 결과 혹은 메타분석을 통해 명확하게 입증된 경우
B	권고사항에 대한 신뢰할만한 근거가 있는 경우: 잘 수행된 코호트연구 혹은 환자-대조군 연구를 통해 이를 뒷받침할만한 근거가 있는 경우
C	권고사항에 대한 가능한 근거가 있는 경우: 신뢰할 수는 없으나 소규모 기관에서 수행된 무작위화된 임상연구 결과 혹은 관찰연구 및 증례보고 등을 통한 관련 근거가 있는 경우
E	전문가 권고사항: 권고사항에 대해 뒷받침할만한 근거는 없으나 대한당뇨병학회 전문가의 의견

권고등급	정의	권고의 표기
Class I	근거수준 (A)과 편익이 명백하고, 진료현장에서 활용도가 높은 권고의 경우	권고함 (Is recommended)
Class IIa	근거수준 (B)과 편익이 신뢰할만하고, 진료현장에서 활용도가 높거나 보통인 권고의 경우	고려함 (Should be considered)
Class IIb	근거수준 (C 혹은 E)과 편익을 신뢰할 수 없으나, 진료현장에서 활용도가 높거나 보통인 권고의 경우	고려할 수 있음 (May be considered)
Class III	근거수준 (C 혹은 E)을 신뢰할 수 없고, 위해한 결과를 초래할 수 있으면서, 진료현장에서 활용도가 낮은 권고의 경우	권고되지 않음 (Is not recommended)

1. 당뇨병 진단 및 분류

1. 정상 혈당은 최소 8시간 이상 음식을 섭취하지 않은 상태에서 공복혈장포도당 100 mg/dL 미만, 75 g 경구당부하 후 2시간 혈장포도당 140 mg/dL 미만으로 한다.

2. 당뇨병의 진단 기준

- 1) 당화혈색소 6.5% 이상 또는
- 2) 8시간 이상 공복혈장포도당 126 mg/dL 이상 또는
- 3) 75 g 경구당부하 후 2시간 혈장포도당 200 mg/dL 이상 또는
- 4) 당뇨병의 전형적인 증상(다뇨, 다음, 설명되지 않는 체중감소)이 있으면서 무작위 혈장포도당 200 mg/dL 이상

* 2-1), 2), 3)의 경우, 서로 다른 날 검사를 반복해서 확진해야 하지만 같은 날 동시에 두 가지 이상 기준을 만족한다면 바로 확진할 수 있다.

2. 성인 제2형 당뇨병 선별검사

1. 당뇨병 선별은 공복혈장포도당, 경구당부하검사 혹은 당화혈색소로 검사할 것을 고려한다. [B, IIa]
2. 공복혈장포도당 혹은 당화혈색소 수치가 아래에 해당하는 경우 추가검사를 고려한다. [C, IIa]
 - 1) 1단계: 공복혈장포도당 100-109 mg/dL 또는 당화혈색소 5.7-6.0%인 경우 매년 공복혈장포도당 또는 당화혈색소 측정
 - 2) 2단계: 공복혈장포도당 110-125 mg/dL 또는 당화혈색소 6.1-6.4%의 경우 경구당부하검사

표 2-1. 당뇨병 위험도 체크 리스트

질문	문항	점수	
1. 당신의 나이는?	35세 미만	0점	
	35~44세	2점	
	45세 이상	3점	
2. 당신의 부모형제 중 한 명이라도 당뇨병이 있습니까?	아니오	0점	
	예	1점	
3. 당신은 현재 혈압약을 복용하고 있거나 혈압이 140/90 mm Hg 이상인가요?	아니오	0점	
	예	1점	
4. 당신의 허리둘레는 얼마인가요?	남자	84 cm 미만	0점
		84 ~ 89.9 cm	2점
		90 cm 이상	3점
	여자	77 cm 미만	0점
		77 ~ 83.9 cm	2점
		84 cm 이상	3점
5. 당신은 현재 담배를 피나요?	아니오	0점	
	예	1점	
6. 당신의 음주량은 하루 평균 몇 잔 인가요? (술 종류 관계없이)	하루 1잔 미만	0점	
	하루 1~4.9잔	1점	
	하루 5잔 이상	2점	
총점			

※결과해석: 점수가 높을수록 당뇨병 위험이 높아진다. 8~9점은 5~7점보다 당뇨병 발생 위험이 2배, 10점 이상일 경우 3배 이상 높아진다.
총점이 5점 이상일 경우 당뇨병이 있을 위험이 높으므로 혈당검사(공복혈당 또는 식후혈당)가 권고된다.

3. 임신성당뇨병 선별과 진단

1. 선별검사

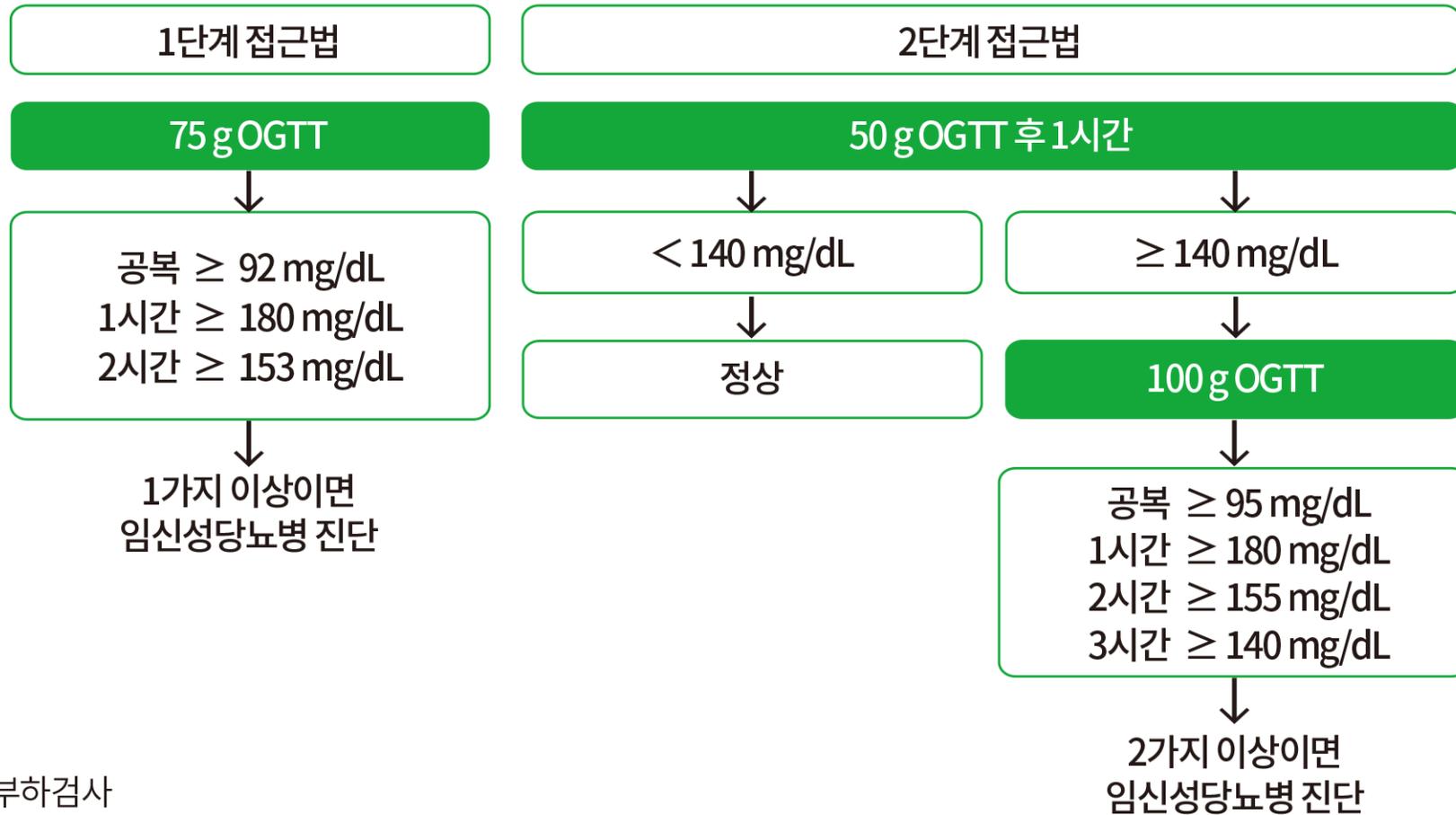
- 1) 모든 임신부는 첫 산전 방문 시 공복혈장포도당, 무작위 혈장포도당, 또는 당화혈색소를 측정해 당뇨병 여부를 검사한다. [A, I]
- 2) 이전에 당뇨병이나 임신성당뇨병으로 진단받지 않은 임신부는 임신 24-28주에 아래 두 가지 방법 중 하나로 임신성당뇨병을 선별검사한다.
 - 2-1) 75 g 경구당부하검사(1단계 접근법) [B, I]
 - 2-2) 50 g 경구당부하검사 후 양성이면 100 g 경구당부하검사(2단계 접근법) [E, I]

2. 진단 기준

- 1) 첫번째 산전 방문 검사 시 다음 중 하나 이상을 만족하면 기왕에 당뇨병이 있는 것으로 진단한다. [B]
 - 1-1) 공복혈장포도당 126 mg/dL 이상
 - 1-2) 무작위 혈장포도당 200 mg/dL 이상
 - 1-3) 당화혈색소 6.5% 이상

그림 3-1. 임신성당뇨병 진단 알고리즘

검사시기:
임신 24-28주



OGTT: 경구당부하검사

4. 제2형 당뇨병의 예방

1. 당뇨병전단계에서 당뇨병 발생을 예방하기 위해 체계적인 생활습관개선을 권고한다. **[A, I]**
2. 비만하거나 과체중인 당뇨병전단계 환자에게는 처음 체중에서 5-10%를 감량하여 유지하고, 중강도 신체활동을 최소 주 150분 하도록 생활습관개선을 권고한다. **[A, I]**
3. 당뇨병전단계에서 당뇨병으로의 진행을 막기 위해서 약물중재를 고려할 수 있다.
[A, IIb]

5. 성인 당뇨병환자의 혈당조절 목표

1. 미세혈관 또는 대혈관합병증 발생의 위험을 낮추기 위해 적극적인 혈당조절을 권고한다. [A, I]
2. 제2형 당뇨병환자의 이상적인 혈당조절 목표는 당화혈색소 **6.5% 미만**으로 할 것을 권고한다. [B, I] 다만 환자의 상태나 목표의식을 고려하여 개별화해야 한다. [B, IIa]
3. 중증저혈당의 병력 또는 진행된 미세혈관 및 대혈관합병증을 갖고 있거나, 기대여명이 짧거나, 나이가 많은 환자에게는 저혈당 등 부작용 발생 위험을 고려하여 혈당조절 목표를 개별화한다. [B, IIa]
4. 제1형 당뇨병환자의 혈당조절 목표는 당화혈색소 **7.0% 미만**으로 할 것을 권고한다. [A, I]

6. 혈당조절의 모니터링 및 평가 (1)

1. 당화혈색소 측정

- 1) 당화혈색소는 2-3개월마다 측정하나, 환자 상태에 따라 시행주기를 조정할 수 있다. [E, IIa]
- 2) 혈당변화가 심할 때, 약제를 변경했을 때, 좀 더 철저한 조절이 필요할 때 (예, 임신 시)는 당화혈색소를 더 자주 측정한다. [C, IIa]

가. 나382마 Hemoglobin A1C 검사는 3~4개월 간격으로 실시 시 인정함.
다만, 혈당 변화가 심하거나 집중적 혈당 조절이 필요한 경우 등 진료상 필요시에는 2-3개월 간격으로 실시할 수 있음.



가. 나382마 헤모글로빈A₁C 검사는 혈당 조절상태를 반영하는 검사의 특성을 고려하여 실시하되, 1년에 6회 이내로 인정함.

6. 혈당조절의 모니터링 및 평가 (2)

2. 자가혈당측정

- 1) 자가혈당측정기 사용에 앞서 환자교육을 먼저 해야 하며, 매년 기기의 사용방법이나 정확도를 점검한다. [E, IIa]
- 2) 제1형 당뇨병 또는 인슐린을 사용 중인 제2형 당뇨병환자는 자가혈당측정을 해야 한다. **[A, I]**
- 3) 비인슐린치료 중인 제2형 당뇨병환자는 혈당조절에 도움을 받기 위해 자가혈당측정을 고려할 수 있다. [E, IIb]
- 4) 자가혈당측정은 매 식사 전후, 취침 전, 새벽, 운동 전후, 저혈당 시에 할 수 있으며, 환자 상태에 따라 측정 시기나 횟수는 개별화 할 수 있다. [E, IIb]

6. 혈당조절의 모니터링 및 평가 (3)

3. 지속혈당감시장치(continuous glucose monitoring system)

1) 다회인슐린요법이나 인슐린펌프 치료를 하는 제1형 당뇨병환자에게 지속혈당감시장치 사용을 고려한다. [A, IIa]

다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람. 이 경우 제1호 및 제2호에 해당하는 사람은 공단에 별지 제3호서식에 따라 신청하여 등록하여야 한다.

1. 제1형 당뇨병환자: 다음의 요건을 모두 충족하는 사람
- 가. 다음 중 하나 이상에 해당하는 사람
- 1) 혈중 씨펩타이드(C-peptide) 수치가 기저치 0.6ng/ml 이하, 경구포도당섭취 자극(또는 글루카곤 주사 또는 식사 후 등) 후 1.8ng/ml 이하 또는 24시간 소변 씨펩타이드(C-peptide) 수치가 30µg/24hr 미만인 경우
 - 2) 최초 진단 시 당뇨병성케톤산증(DKA)의 병력이 있는 경우
 - 3) 항글루타민산탈탄산효소항체(anti-GAD antibody) 등 체도 또는 인슐린 등에 대한 자가항체 양성인 경우
- 나. 적절한 혈당조절을 위하여 인슐린 투여가 반드시 필요한 사람
- 다. 다음 상병에 해당하는 사람

상병코드	상병명
E10.x	인슐린- 의존당뇨병

* 단, 위의 조건에 해당된다 할지라도 제2형 당뇨병환자는 제외한다.

당뇨병
소모성 재료

03-2

요양비 지급 기준금액은 얼마인가요?

A-1) 기준금액은 1주당 금액으로 산정됩니다.

지원대상자	기준금액
제1형 당뇨병환자	70,000원/주

A-2) 요양비 지급청구시 기준금액과 실 구입가 중 낮은 금액의 70%를 공단에서 지원하고, 환자 본인이 부담하게 되는 금액은 다음과 같습니다.

- 기준금액 이내로 구입한 경우, 실 구입가의 30%에 해당하는 금액을 부담
- 기준금액을 초과하여 구입한 경우, 기준금액의 30%에 해당하는 금액과 기준금액 초과분을 부담

6. 혈당조절의 모니터링 및 평가 (3)

3. 지속혈당감시장치(continuous glucose monitoring system)

1) 다회인슐린요법이나 인슐린펌프 치료를 하는 제1형 당뇨병환자에게 지속혈당감시장치 사용을 고려한다. [A, IIa]

구성품		사용기간	단위	가격 (월별)	실 구매가격 (월별)	예상 월별 총 금액
센서	Medtronics	6일	5 ea/box	350,000	84,000 *	
	Dexcom G5	7일	4 se/box	380,000	184,000 *	
트렌스미터	Medtronics	1년	1 ea/box	1,000,000	83,000	167,000
	Dexcom G5	3개월	1 ea/box	280,000	93,000	277,000

* 환자 본인 부담 30%

표 6-1. 당화혈색소와 평균 혈당의 관계

HbA1c (%)	eAG (mg/dL)	eAG (mmol/L)
5	97	5.4
6	126	7.0
7	154	8.6
8	183	10.2
9	212	11.8
10	240	13.4
11	269	14.9
12	298	16.5

eAG, estimated average glucose

7. 임상영양요법

1. 모든 당뇨병 고위험군 또는 당뇨병환자는 개별화된 임상영양요법 교육을 받아야 하며 반복 교육이 필요하다. [A, I]
2. 임상영양사에 의한 임상영양요법 교육은 혈당을 개선하며 [A, I] 비용 대비 효과적인 치료 방법이다. [B, IIa]
3. 과체중 또는 비만한 당뇨병환자는 영양적으로 균형 잡힌 식습관을 유지하면서 섭취량을 줄여야 한다. [A, I]
4. 당뇨병환자를 위한 총 에너지 중 이상적인 영양소 비율은 없으며, 총 에너지와 대사적 목표를 고려하여 개인의 식습관, 기호도, 치료목표 등에 따라 개별화한다. [C, IIa]
5. 탄수화물은 전곡, 채소, 콩류, 과일 및 유제품 등의 식품으로 섭취하도록 하며, 식이섬유가 많은 식품을 우선적으로 선택한다. [B, IIa]

8. 운동요법

1. 제2형 당뇨병환자에게 적어도 일주일에 150분 이상 중강도의 유산소 운동을 하도록 권고한다. 운동은 일주일에 적어도 3일 이상 해야 하며 연속해서 이틀 이상 쉬지 않는다. [A, I]
2. 금기사항이 없는 한 일주일에 2회 이상 저항성 운동을 하도록 권고한다. [A, I]
3. 가급적 앉아서 생활하는 시간을 줄인다. [C, IIb]
4. 운동 전후의 혈당변화를 알 수 있도록 혈당을 측정하고, 저혈당 예방을 위해 약제를 감량하거나 운동 전 간식을 먹을 수 있다. [E, IIb]
5. 심한 당뇨병성망막병증이 있는 경우 망막출혈이나 망막박리의 위험이 높으므로 고강도 운동은 피하는 것이 좋다. [E, IIb]

표 8-1. 운동 시 소비되는 열량

	시간 당 열량(kcal)	분당 열량(kcal)
가벼운 운동		
가벼운 집안 일	150	2.5
골프	175	3.0
걷기(3 km/시간)	200	3.5
중강도 운동		
사이클링(9 km/시간)	210	3.5
유리창 닦기, 청소기 사용 청소	240	4.5
걷기(5 km/시간)	275	4.5
볼링	300	5.0
걸레질	300	5.0
수영	300	5.0
사이클링(13 km/시간)	325	5.5
배드민턴	350	6.0
승마	350	6.0
롤러스케이트	350	6.0
테니스	360	6.0
발레	360	6.0
걷기(6.4 km/시간)	360	6.0

	시간 당 열량(kcal)	분당 열량(kcal)
격렬한 운동		
스포츠 댄스	320-500	5.5-8.5
아이스 스케이팅(16 km/시간)	400	6.5
삽질	400	6.5
걷기(8 km/시간)	400	6.5
수상스키	480	8.0
조깅(8 km/시간)	480	8.0
스키	550	9.0
등산(30 m/시간)	490	8.0
달리기(3 km/시간)	900	15.0

보건복지부지정 제2형 당뇨병 임상연구센터. 교육자를 위한 당뇨교육 지침서. 2008

9. 당뇨병 약물요법 (1)

1. 제1형 당뇨병환자의 약물요법

- 1) 제1형 당뇨병환자에게는 다회인슐린주사요법(하루 3회 이상 식사 인슐린 및 하루 1-2회 기저인슐린)이나 인슐린펌프를 이용한 치료를 한다. **[A, I]**
- 2) 제1형 당뇨병환자는 인슐린 용량을 스스로 조절해 유연한 식사가 가능하도록 체계화된 교육을 받아야 한다. **[A, I]**
- 3) 제1형 당뇨병환자에게는 속효성인슐린이나 중간형인슐린 대신 초속효성인슐린유사체와 지속형인슐린유사체를 사용한다. **[A, I]**

9. 당뇨병 약물요법 (2)

1. 제1형 당뇨병환자의 약물요법

- 4) **지속혈당감시장치(continuous glucose monitoring system)**는 동기 부여가 되어 있는 제1형 당뇨병환자에게 충분한 교육 후 사용한다. [A, IIa]
- 5) 저혈당무감지증이나 중증저혈당을 경험한 환자는 저혈당 예방과 저혈당 인지능 회복을 위한 전문화되고 체계화된 교육을 받아야 한다. [A, IIa]
- 6) 반복적인 야간저혈당 또는 저혈당무감지증이 있는 경우 지속혈당감시장치와 저혈당을 예측하여 인슐린주입이 중단되는(threshold based sensor-augmented) 인슐린펌프 치료를 고려할 수 있다. [B, IIb]

9. 당뇨병 약물요법 (3)

2. 제2형 당뇨병환자의 경구약제

- 1) 당뇨병 진단 초기부터 적극적인 생활습관개선과 적절한 약물치료가 필요하다. [A, I]
- 2) 약제 작용기전, 효능, 부작용, 환자의 특성, 순응도, 비용을 고려해 약제를 선택한다. [E, I]
- 3) 경구약제의 첫 치료법으로 메트포르민 단독요법을 우선적으로 고려하나, 환자 상태에 따라 다른 약제를 선택할 수 있다. [A, I]
- 4) 단독요법으로 혈당조절 목표에 도달하지 못할 경우 작용기전이 다른 약제를 병합한다. [A, I]
- 5) 환자의 임상상태에 따라 진단 당시부터 2제 병합요법을 시행할 수 있다. [B, I]

9. 당뇨병 약물요법 (4)

2. 제2형 당뇨병환자의 경구약제

- 6) 병합요법 시 혈당강하 효과, 저혈당 위험, 체중이나 심혈관질환에 대한 효과를 고려해 약제를 선택한다. [E, IIa]
- 7) 죽상경화성 심혈관질환을 동반한 환자에게는 sodium-glucose cotransporter (SGLT)2 억제제 중 심혈관질환 예방효과가 입증된 약제를 우선적으로 고려한다. [A, IIa]
- 8) 혈당조절 목표에 도달하지 못한 경우 생활습관 점검과 약제복용 순응도 확인 후 적극적인 병합이나 증량, 또는 인슐린치료를 고려한다. [E, IIa]

9. 당뇨병 약물요법 (5)

2. 제2형 당뇨병환자의 경구약제 (SGLT2 inhibitors)

Indication	reimbursement	Dapagliflozin	Empagliflozin	ipragliflozin
Mono (1제)	HbA1c \geq 7.5%	0	0	0
Initial combination with Met (2제)	HbA1c \geq 7.5%	0	0	0
Add-on to Met (2제)		0	0	0
Add-on to SU (2제)		0		
Add-on to MetS + SU (3제)		0	0	
Add-on to Met + TZD (3제)			△	
Add-on to TZD (2제)				
Add-on to DPP4i (2제)		△ (+ sita)		
Add-on to DPP4i + Met (3제)		△ (+ sita/saxa)	△ (+ lina)	
Add-on to insulin (2제)		0	0	
Add-on to insulin + Met (3제)		0	0	

당뇨병 약제 보험 기준

구 분	Metformin	Sulfonylurea	Meglitinide	α -glucosidase inhibitor	Thiazolidinedione	DPP-4 inhibitor	SGLT2 inhibitor			
							Dapagliflozin	Ipragliflozin	Empagliflozin	Ertugliflozin
Metformin		인정	인정	인정	인정	인정	인정	인정	인정	인정
Sulfonylurea	인정		X	인정	인정	인정	인정	X	X	X
Meglitinide	인정	X		인정	인정	X	X	X	X	X
α -glucosidase inhibitor	인정	인정	인정		X	X	X	X	X	X
Thiazolidinedione	인정	인정	인정	X		인정	X	X	X	X
DPP-4 inhibitor	인정	인정	X	X	인정		X	X	X	X
SGLT2 inhibitor	Dapagliflozin	인정	X	X	X	X				
	Ipragliflozin	인정	X	X	X	X				
	Empagliflozin	인정	X	X	X	X				
	Ertugliflozin	인정	X	X	X	X				

표 9-1. 혈당강하제의 종류와 특징

	작용기전 및 복용법	체중변화	저혈당 (단독)	당화혈색소 감소 (단독)	부작용	주의점
Sulfonylurea (gliclazide, glipizide, glimepiride, glibenclamide)	- 췌장 베타세포에서 인슐린 분비 증가 - 식전 복용	증가	있음	1.0-2.0%	관절통, 요통, 기관지염	- 금기: 중증의 간, 신장장애(사용경험 없음) - 2차 실패
Metformin	- 간에서 당생성 감소 - 말초 인슐린 감수성 개선 - 저용량으로 투여를 시작하여 증량 - 식사와 함께 투약	없음 또는 감소	없음	1.0-2.0%	젖산산증, 소화장애 (설사, 구역, 구토, 복부팽만, 식욕부진, 소화불량, 변비, 복통), vitamin B12 결핍	- 금기: 중증 간, 신장장애(eGFR < 45), 탈수, 심각한 감염, 심혈관계 허탈(쇼크), 급성심근경색증, 패혈증, 저산소증 상태 급성 및 불안정형 심부전 - 안정형 만성심부전 사용 가능 - 중지: 48시간 이내 중등도 이상의 수술이나, 중등도 신장장애 (사구체여과율 45-60 mL/min/1.73 m ²) 환자가 요오드 조영제를 사용하는 검사 시
Alpha-glucosidase inhibitors (acarbose, voglibose)	- 상부 위장관에서 다당류 흡수 억제 - 식후혈당 개선 - 하루 3회 식전 복용	없음	없음	0.5-1.0%	소화장애 (복부팽만감, 방귀 증가, 묽은변, 배변 횟수 증가 등)	- 금기: 소화흡수 장애를 동반한 만성 장질환, 간경화, 중증 신장장애 (eGFR < 25), 중증 감염
Meglitinide (repaglinide, nateglinide, mitiglinide)	- 췌장 베타세포에서 인슐린 분비 증가 - 식후혈당 개선 - 하루 2-4회 식사 전 복용 또는 매 식사 직전 복용	증가	있음	0.5-1.5%	상기도 감염, 변비	- 금기: 중증 간기능 장애 - 겐피프로질과 병용 투여 금기 (repaglinide) 투석을 필요로 하는 중증의 신기능 장애 (nateglinide) - 주의: 중증의 신기능 장애 (repaglinide/mitiglinide)
Thiazolidinedione (pioglitazone, rosiglitazone)	- 근육, 지방 인슐린 감수성 개선 - 간에서 당 생성 감소 - 식사에 관계없이 1일 1회 복용	증가	없음	0.5-1.4%	부종, 체중 증가, 골절, 심부전	- 금기: 심부전, 유당 불내성, 활동성 방광암 및 방광암 병력 (pioglitazone), 원인이 불명확한 육안적 혈뇨 (pioglitazone)

	작용기전 및 복용법	체중변화	저혈당 (단독)	당화혈색소 감소 (단독)	부작용	주의점
DPP-4 inhibitors (sitagliptin, vildagliptin, saxagliptin, linagliptin, gemigliptin, alogliptin, teneligliptin, anagliptin, evogliptin)	-Incretin (GLP-1, GIP) 증가 -포도당 의존 인슐린 분비 증가 -식후 글루카곤 분비 감소 -식후혈당 개선 -식사에 관계 없이 복용	없음	없음	0.5 -1.0%	-비인두염, 상기도 감염, 혈관 부종 -아나필락시스, 혈관 부종 및 스티븐스-존스증후군을 포함한 박리성 피부질환, 수포성 유사천포창, 중증의 관절통 (sitagliptin) -유사천포창 (linagliptin, vildagliptin)	-금기: 유당 불내성 금기 (saxagliptin, vildagliptin) -주의: 췌장염, 췌장암심부전의 병력 또는 중등도- 중증의 신장애 등, 심부전으로 인한 입원의 위험 요소가 있는 환자 (saxagliptin) 심부전 NYHA III-IV: 임상경험이 없어 권장되지 않음 (alogliptin, teneligliptin, evogliptin, anagliptin, linagliptin, gemigliptin) 심부전 NYHA IV: 임상경험이 없어 권장되지 않음 (vildagliptin)
SGLT2 inhibitors (dapagliflozin, ipragliflozin, empagliflozin, ertugliflozin)	-신장에서 포도당 재흡수 억제 -소변으로 당 배설 증가 -식사에 관계없이 복용	감소	없음	0.5 -1.0%	요로감염, 생식기감염, 배뇨 증가, 사구체여과율 감소, 헤마토크리트 증가, 케톤산증	-금기: eGFR 45 미만(약제별 다름) -주의: 고령자, 신장애(용량 조절), 중증 간장애 (연구되지 않아 권장되지 않음)
GLP-1 receptor agonists (exenatide, lixisenatide, liraglutide, dulaglutide)	-포도당 의존 인슐린 분비 증가 -식후 글루카곤 분비 감소 -위배출 억제 -식후혈당 개선 -식사와 관계 없이 피하주사 (일 1-2회 또는 주 1회)	감소	없음	0.8 -1.5%	위장관 장애	-금기: 갑상선 수질암의 과거력 또는 가족력, MEN2 -주의: 췌장염, 중증 간장애, 신장애, 중증 위마비를 포함한 중증 위장관 질환에서 권장되지 않음

eGFR: 단위 생략 (mL/min/1.73 m²)

표 9-2. 신기능에 따른 약제 조절

e-GFR	CKD1-2	CKD3a	CKD3b	CKD4	ESRD
	≥ 60	45-59	30-44	15-29	< 15
Metformin		최대용량 1000 mg/일 이하	금지	금지	금지
Meglitinide					
Repaglinide					주의
Mitiglinide					주의
Nateglinide					금지
DPP-4 inhibitors					
Sitagliptin	100 mg	100 mg	50 mg	25 mg	25 mg
Vildagliptin	100 mg	50 mg*	50 mg	50 mg	50 mg
Saxagliptin	5 mg	2.5 mg*	2.5 mg	2.5 mg	2.5 mg
Linagliptin	5 mg	5 mg	5 mg	5 mg	5 mg
Gemigliptin	50 mg	50 mg	50 mg	50 mg	50 mg
Teneligliptin	20 mg	20 mg	20 mg	20 mg	20 mg
Alogliptin	25 mg	12.5 mg*	12.5 mg	6.25 mg	6.25 mg
Evogliptin	5 mg	5 mg	5 mg	5 mg	자료 없음
Anagliptin	200 mg	200 mg	200 mg	100 mg	100 mg

*e-GFR ≥ 50 용량 조절 불필요, † e-GFR < 60 시작 금지, **e-GFR < 25 금지

용량 조절 불필요. CKD, chronic kidney disease

2019년 4월 기준, 식품의약품안전처의 허가사항에 준하여 작성되었음.

e-GFR	CKD1-2	CKD3a	CKD3b	CKD4	ESRD
	≥ 60	45-59	30-44	15-29	< 15
SGLT2 inhibitors					
Dapagliflozin	10 mg	금지	금지	금지	금지
Empagliflozin	10 mg/25 mg	주의 [¶]	금지	금지	금지
Ertugliflozin	5 mg	주의 [¶]	금지	금지	금지
Ipragliflozin	50 mg	금지	금지	금지	금지
Sulfonylurea					
Gliclazide			주의	주의	주의
Glimepiride			주의	주의	주의
Glipizide			주의	주의	주의
Alpha-glucosidase inhibitors					
Acarbose				금지**	금지
Voglibose				자료 없음	자료 없음
Thiazolidinedione					
Pioglitazone	15/30 mg	15/30 mg	15/30 mg	15/30 mg	15/30 mg
Lobeglitazone	0.5 mg	0.5 mg	0.5 mg	0.5 mg	0.5 mg
GLP-1 receptor agonists					
Lixisenatide				자료 없음	자료 없음
Liraglutide					자료 없음
Dulaglutide					

*e-GFR ≥ 50 용량 조절 불필요, ¶ e-GFR < 60 시작 금지, **e-GFR < 25 금지

용량 조절 불필요. CKD, chronic kidney disease

2019년 4월 기준, 식품의약품안전처의 허가사항에 준하여 작성되었음.

9. 당뇨병 약물요법 (6)

3. 제2형 당뇨병환자의 주사제: **글루카곤유사펩티드-1 수용체작용제**

- 1) 글루카곤유사펩티드(glucagon-like peptide, GLP)-1 수용체작용제는 단독으로, 혹은 디펩티딜펩티다아제(dipeptidyl peptidase, DPP)-4 억제제를 제외한 경구약제와 병합하여 사용할 수 있다. **[A, I]**
- 2) GLP-1 수용체작용제는 기저인슐린과 병용할 수 있다. **[A, I]**

경구 약제와 병합 요법 (3제 처방)

Met + SU 약제 병용 투여로 충분한 혈당 조절을 할 수 없는 환자 중

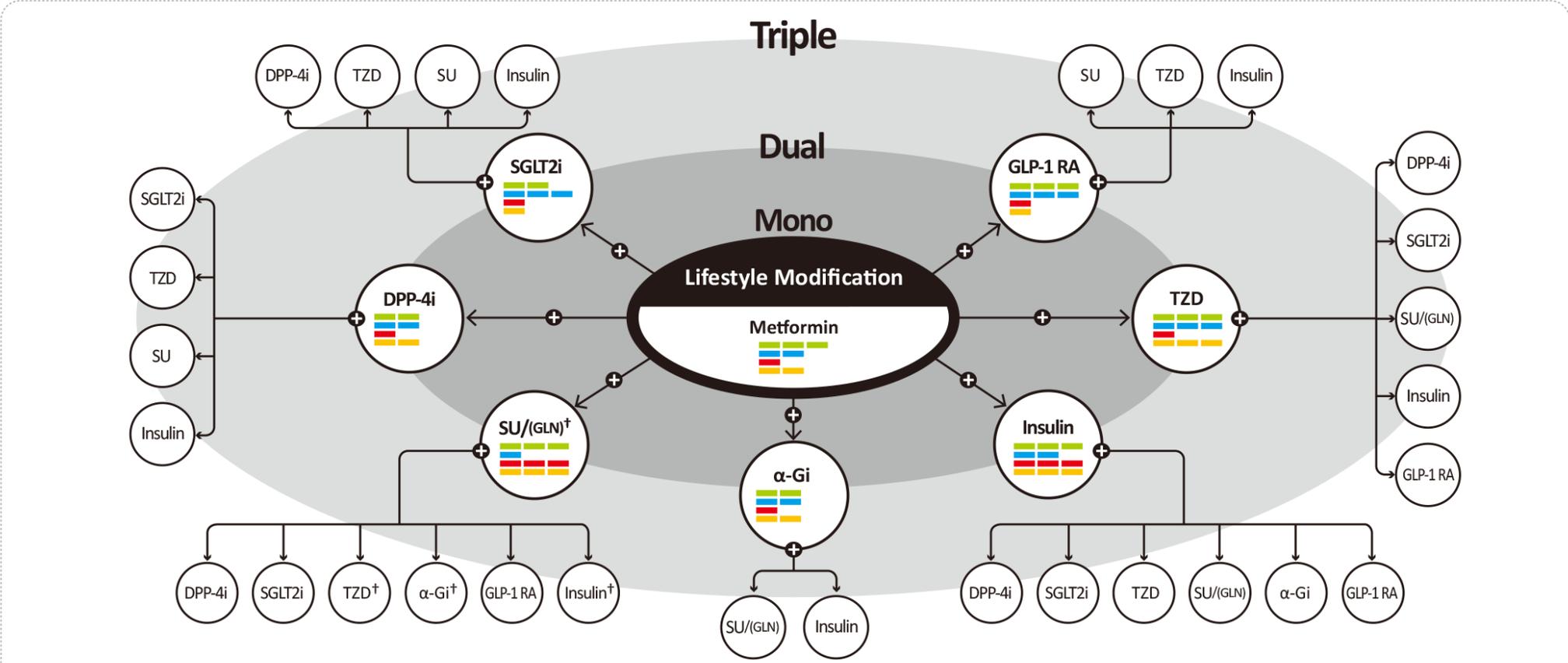
(1) BMI \geq 25 kg/m² 또는

(2) 인슐린 투여를 할 수 없는 경우

인슐린과 병합 요법

기저 인슐린 (\pm Met) 사용에도 불구하고 HbA1c \geq 7% 인 경우

그림 9-1. 제2형 당뇨병 약물치료 알고리즘



	Low (or Decrease*)	Intermediate (or Neutral*)	High (or Increase*)
Efficacy	Green	Light Green	Yellow
CV Benefit	Blue	Light Blue	Yellow
Hypoglycemia Risk	Red	Light Red	Yellow
Body Weight*	Yellow	Light Yellow	Yellow

If glycemic target is not achieved within 3 months, add drug:
Mono → Dual → Triple therapy

그림 9-1. 설명

- 제2형 당뇨병의 치료는 생활습관개선이 기본이 되어야 하며 일반적인 혈당조절 목표는 당화혈색소 6.5% 미만으로 하되 환자에 따라 개별화하여 적용하는 것이 중요함.
- 첫 진단 시 당화혈색소가 7.5% 미만인 경우, 생활습관조절과 함께 메트포르민 단독요법을 시작할 수 있음.
- 메트포르민의 금기증이나 부작용이 있을 경우, 환자 상태에 따라 다른 계열 약제로 단독요법을 사용할 수 있음.
- 초기 당화혈색소가 7.5% 이상이거나 단독요법으로 3개월 이내 목표에 도달하지 못한 경우 2제 병합요법을 고려함. 이 경우 대개 메트포르민에 두번째 약제를 병합하는 것이 일반적이거나, 환자 상태에 따라 다른 기전을 가진 약제의 병합도 사용할 수 있음.
- 2제 병합요법으로도 3개월 이내 목표에 도달하지 못한 경우 3제 병합요법을 시행함.
- 약제 선택 시 혈당강하 효능, 저혈당 위험, 체중증가, 심혈관질환 발생 및 국내 임상자료 결과 여부를 우선적으로 고려함.
- 4가지 항목에 대한 각 약제별 특징을 막대 그래프로 표시하였음.
- 2019년 4월 기준, 식품의약품안전처의 허가사항에 준하여 작성되었음.

	DPP4-i				GLP-1A				SGLT2-i			
Drug	Saxagliptin	Alogliptin	Sitagliptin	Linagliptin	lixisenatide	Liraglutide	Semaglutide	Albiglutide	Empagliflozin	Canagliflozin	Dapagliflozin	
STUDY	SAVOR-TIMI	EXAMINE	TECOS	CARMELINA	ELIXA	LEADER	SUSTAIN-6	HARMONY outcome	EMPA-REG	CANVAS	DECLARE-TIMI 58	
Year	2013	2013	2015	2019	2015	2016	2016	2019	2015	2017	2018	
3P MACE	1.00 (0.89-1.11)	0.96	0.98	1.02	1.02 (0.89-1.17)	0.87 (0.78-0.97)	0.74 (0.58-0.95)	0.78 (0.61-0.90)	0.86 (0.74-0.99)	0.86 (0.75-0.97)	0.93 (0.84-1.03)	
CV death	1.03 (0.87-1.22)	Atherosclerotic risk reduction				0.98 (0.89-1.22)	0.78 (0.66-0.93)	0.98 (0.65-1.48)	0.93 (0.73-1.19)	0.62 (0.49-0.77)	0.87 (0.72-1.06)	0.98 (0.82-1.17)
MI	0.95 (0.80-1.11)					0.93 (0.89-1.22)	0.88 (0.75-1.03)	0.74 (0.51-1.08)	0.75 (0.61-0.90)	0.87 (0.70-1.09)	0.85 (0.69-1.05)	0.89 (0.77-1.01)
Stroke	1.11 (0.88-1.39)					1.12 (0.79-1.58)	0.89 (0.72-1.11)	0.61 (0.38-0.99)	0.86 (0.66-1.14)	1.24 (0.92-1.67)	0.90 (0.71-1.15)	1.01 (0.84-1.21)
Hospitalization for UA	1.19 (0.89-1.66)					1.11 (0.75-2.62)	0.98 (0.76-1.26)	0.82 (0.47-1.44)	-	0.99 (0.74-1.34)	SGLT2 inhibitors	
Hospitalization for HF	1.27 (1.07-1.51)	0.96 (0.75-1.23)	0.87 (0.73-1.05)	1.11 (0.77-1.61)	0.95 * (0.79-1.16)	0.65 (0.50-0.85)	0.67 (0.52-0.87)	0.73 (0.61-0.88)				

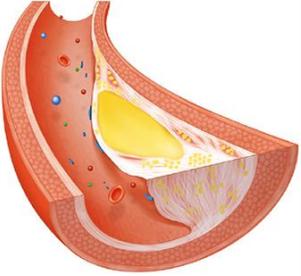
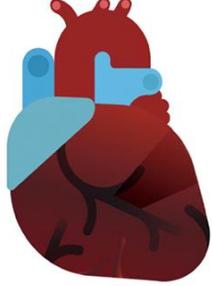
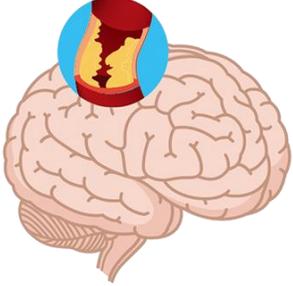
GLP-1 agonists

Atherosclerotic risk reduction

Hemodynamic stabilization

SGLT2 inhibitors

표 9-3. 심뇌혈관질환에 따른 당뇨병 약제 선택

죽상경화성 심혈관질환 (ASCVD)	심부전 (HF)	죽상경화성 뇌혈관질환 (Stroke)
		
<p>Metformin TZD DPP-4i SGLT2i* GLP-1 RA* SU Insulin α-Gi GLN</p>	<p>Metformin TZD DPP-4i SGLT2i* GLP-1 RA SU Insulin α-Gi GLN</p>	<p>Metformin TZD* DPP-4i SGLT2i GLP-1 RA SU Insulin α-Gi GLN</p>

붉은색: 금기 혹은 주의 **녹색**: 예방효과 **검은색**: neutral

*임상효과가 입증된 경우

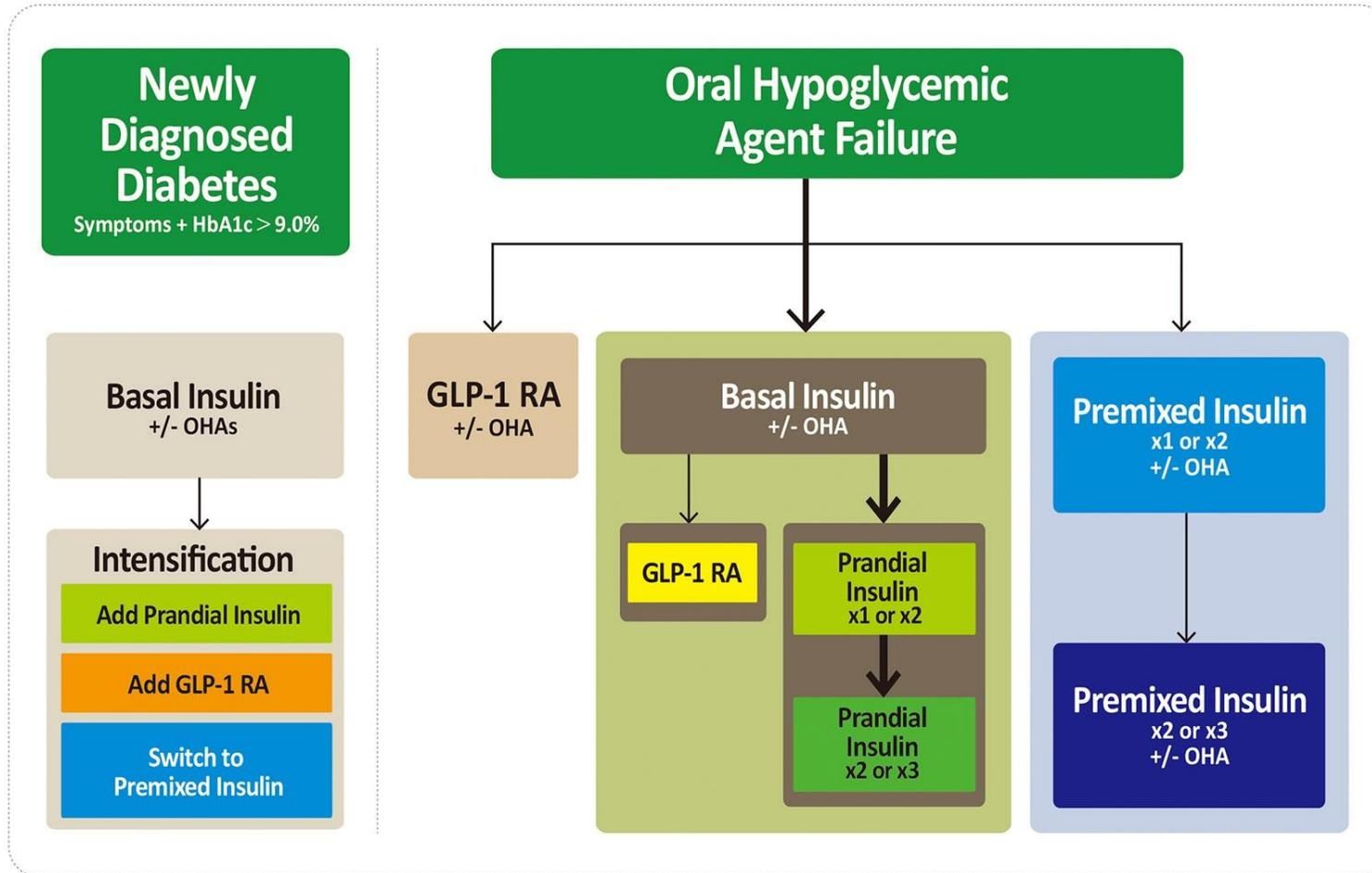
ASCVD, atherosclerotic cardiovascular disease; HF, heart failure; TZD, thiazolidinedione; DPP-4i, DPP-4 inhibitor; SGLT2i, SGLT2 inhibitor; GLP-1 RA, glucagon-like peptide 1 receptor agonist; SU, sulfonylurea; α -Gi, alpha-glucosidase inhibitor; GLN, glinide (meglitinide)

9. 당뇨병 약물요법 (7)

4. 제2형 당뇨병환자의 주사제: 인슐린

- 1) 적절한 경구혈당강하제 치료에도 불구하고 혈당조절 목표에 도달하지 못하면 인슐린요법(기저인슐린요법, 혼합형인슐린요법 및 다회인슐린 주사법)을 시행한다. [A, I]
- 2) 대사이상을 동반하고 고혈당이 심할 경우 당뇨병 진단 초기에도 인슐린을 사용할 수 있다. [C, IIa]
- 3) 급성심근경색증 또는 뇌졸중, 급성질환, 수술 시에는 인슐린요법을 시행한다. [B, IIa]
- 4) 환자 상태에 따라 인슐린과 타계열 약제의 병합요법이 가능하다. [A, IIa]

그림 9-2. 제2형 당뇨병 주사제 치료 알고리즘



(좌측) 새로 진단된 제2형 당뇨병환자에서 인슐린치료를 시작할 경우. 진단 시 당화혈색소가 9.0%를 초과하면서 고혈당에 의한 증상 또는 대사적 이상이 동반된 경우, 경구혈당강하제와 병합 또는 단독으로 인슐린치료를 시작함. 기저인슐린 치료로 당화혈색소가 목표에 도달하지 못할 경우 GLP-1 RA, 초속효성인슐린의 추가, 또는 혼합형인슐린으로 변경하여 강화인슐린 요법으로 전환함.

(우측) 충분한 경구혈당강하제 치료로도 혈당조절 목표에 도달하지 못한 제2형 당뇨병환자에서 (경구요법 실패), 경구혈당강하제와 병합 또는 단독으로 기저인슐린을 시작하고, 더 적극적인 혈당 조절을 위해서는 초속효성인슐린을 식사 시 추가함. 환자 상태에 따라 GLP-1 RA를 추가하거나 혼합형인슐린으로 전환할 수 있음.

If HbA1c target is not achieved, consider other regimen at any step.
HbA1c, hemoglobin A1c; GLP-1 RA, glucagon-like peptide 1 receptor agonist;
OHA, oral hypoglycemic agent.

10. 심혈관질환 위험인자 평가 및 치료 (1)

1. 심혈관질환 위험인자 평가

제2형 당뇨병환자에게서 심혈관질환 위험인자

- ① 나이 (남자 45세 이상, 여자 55세 이상)
- ② 고혈압
- ③ 흡연
- ④ 관상동맥질환 조기 발병 가족력 (남자 55세 미만, 여자 65세 미만)
- ⑤ 이상 지질혈증(고LDL 콜레스테롤, 저HDL 콜레스테롤) 의 평가를 권고한다. [A, I]

2. 심혈관질환 선별검사

- 1) 증상이 없고 심혈관질환 위험인자들이 잘 치료되고 있다면 관상동맥질환에 대한 선별검사는 권고하지 않는다. [A, III]

10. 심혈관질환 위험인자 평가 및 치료 (2)

3. 말초혈관질환 선별검사

- 1) 제2형 당뇨병환자에게는 무증상 말초혈관질환이 흔히 발생하므로 주의 깊은 병력 청취, 시진 및 촉진을 해야 한다. [A, I]
- 2) 말초혈관질환의 선별검사로 발목상완지수(ankle-brachial index)를 우선적으로 한다. [C, IIa]

4. 심혈관질환 치료

- 1) 심혈관질환 환자의 경우 항혈소판제와 스타틴 치료를 권고한다. [A, I]
- 2) 심혈관질환 환자의 경우 안지오텐신전환효소억제제나 안지오텐신II 수용체차단제 사용을 고려한다. [B, IIa]
- 3) 심근경색증 병력이 있는 경우 최소한 2년 이상 베타차단제 사용을 고려한다. [B, IIa]

11. 당뇨병환자의 비만관리

1. 비만한 당뇨병환자는 치료 전 체중의 5-10%를 감량해야 한다. [A, I]
2. 당뇨병약제를 선택할 때는 약제가 체중에 미치는 영향을 고려한다. [E, IIa]
3. 체질량지수 25 kg/m^2 이상(1단계 비만)인 제2형 당뇨병환자가 식사요법, 운동요법 및 행동치료로 체중감량에 실패한 경우 항비만제를 고려할 수 있다. [C, IIb]
4. 항비만제를 시작하고 3-6개월 내 치료 시작 전에 비해 5% 이상 체중이 감소하지 않으면 약제를 변경하거나 중단을 고려한다. [A, IIa]

대사 수술 (metabolic surgery) 급여 기준 (2019.1.1 부터 적용)

(1) $\text{BMI} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ or

(2) $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ + 동반질환 (DM/HTN)

(3) $27.5 \leq \text{BMI} < 30 \text{ kg/m}^2$ + 기존의 내과적 치료로 개선되지 않는 제2형 당뇨병 환자에서 치료 목적 (* 본인 부담 80%)

표 11-1. 한국인에서 체질량지수와 허리 둘레에 따른 동반질환 위험도

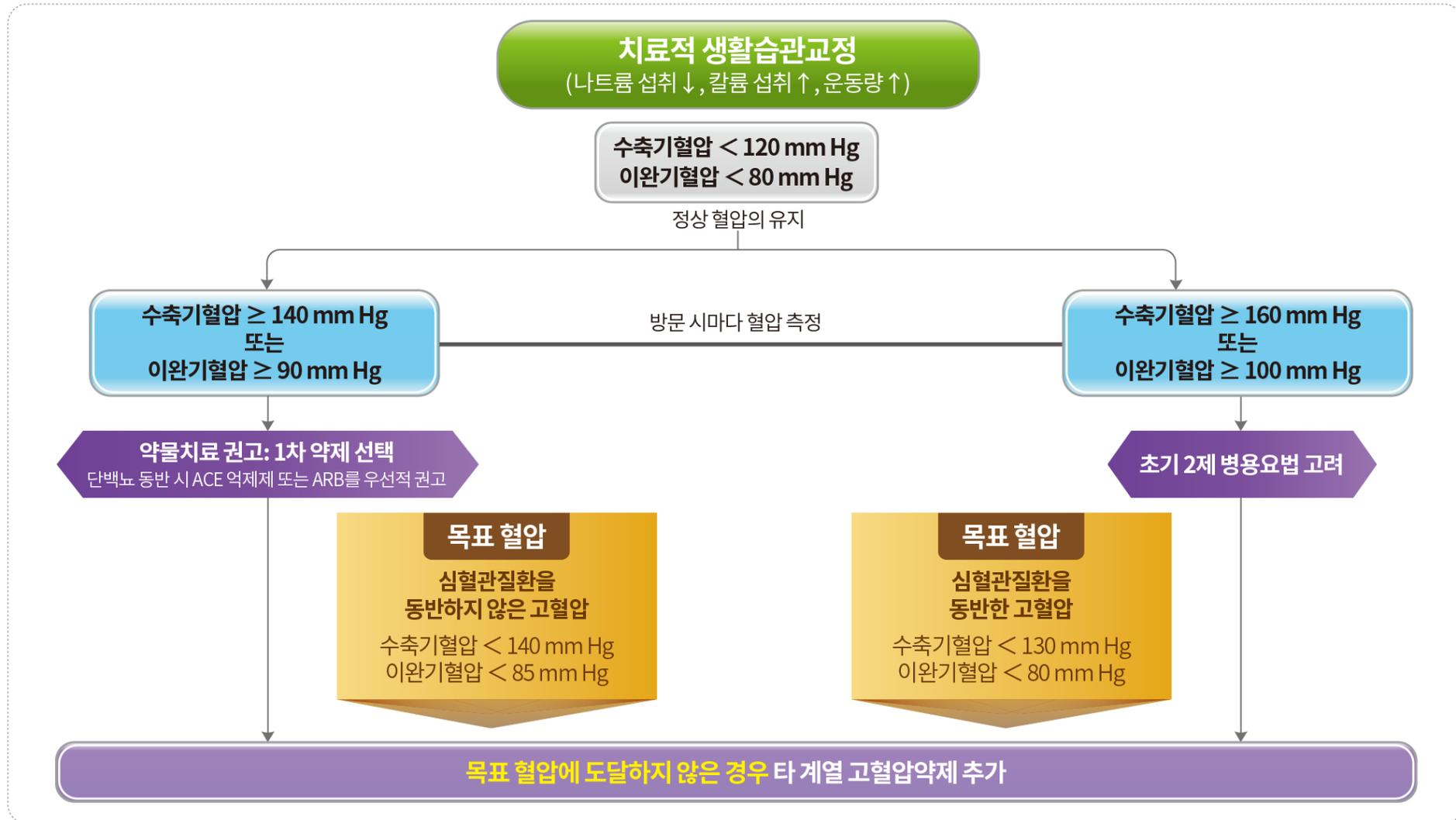
분류*	체질량지수 (kg/m ²)	허리 둘레에 따른 동반질환의 위험도	
		< 90 cm(남자), < 85 cm(여자)	≥ 90 cm(남자), ≥ 85 cm(여자)
저체중	< 18.5	낮음	보통
정상	18.5 ~ 22.9	보통	약간 높음
비만전단계	23.0 ~ 24.9	약간 높음	높음
1단계 비만	25.0 ~ 29.9	높음	매우 높음
2단계 비만	30.0 ~ 34.9	매우 높음	가장 높음
3단계 비만	≥ 35.0	가장 높음	가장 높음

* 비만전단계는 과체중 또는 위험 체중으로, 3단계 비만은 고도 비만으로 부를 수 있다.
출처: 대한비만학회, 비만 진료지침 2018 지침 요약본.

12. 당뇨병환자의 고혈압 관리

1. 당뇨병환자는 병원 방문 시마다 혈압을 측정한다. [B, I]
2. 당뇨병환자의 수축기혈압 목표는 **140 mm Hg** 미만이다. [A, I]
3. 당뇨병환자의 이완기혈압 목표는 **85 mm Hg** 미만이다. [A, I]
4. 고혈압을 동반한 당뇨병환자에게 모든 고혈압약제를 일차약제로 권고한다. [A, I]
5. 일차약제로 혈압조절이 되지 않는 경우, 서로 다른 기전을 가진 약물들의 병합요법을 권장한다. 다만 안지오텐신전환효소억제제와 안지오텐신II수용체차단제의 병합은 권장하지 않는다. [A, I]
6. 알부민뇨를 동반한 경우 안지오텐신전환효소억제제나 안지오텐신II수용체차단제를 권고한다. [B, I]
7. 심혈관질환이 동반된 당뇨병환자는 혈압을 130/80 mm Hg 미만으로 조절한다. [C, IIa]

그림 12-1. 고혈압 치료 알고리즘



13. 당뇨병환자의 이상지질혈증 관리 (1)

1. 혈청 지질검사(총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, 중성지방, LDL 콜레스테롤)는 당뇨병 진단 시 그리고 매년 1회 이상 시행한다. 약제 시작 전과 4-12주 후 검사를 하여 투약에 대한 반응 및 순응도를 평가한다. [E, I]
2. 심혈관질환이 없는 당뇨병환자는 LDL 콜레스테롤을 **100 mg/dL 미만**으로 조절한다.
[A, I]
3. 심혈관질환이 있는 당뇨병환자는 LDL 콜레스테롤을 **70 mg/dL 미만**으로 조절한다.
[A, I]
4. 알부민뇨, 만성신질환(사구체여과율 60 mL/min/1.73 m² 미만) 등의 표적장기 손상이나 고혈압, 흡연, 관상동맥질환 조기 발병 가족력 등의 위험인자를 가지고 있는 당뇨병환자는 LDL 콜레스테롤을 70 mg/dL 미만으로 조절한다. [B, IIa]

13. 당뇨병환자의 이상지질혈증 관리 (2)

5. 중성지방의 조절 목표는 150 mg/dL 미만, HDL 콜레스테롤은 남자에게서 40 mg/dL, 여자에게서 50 mg/dL 초과이며, 이를 위해 생활습관을 적극적으로 교정하고 혈당조절을 엄격히 한다. [C, I]
6. 이상지질혈증이 있는 경우 적극적인 생활습관교정을 하도록 교육한다. [A, I]
7. 당뇨병환자의 이상지질혈증에서는 스타틴을 일차치료약제로 사용한다. [A, I]
8. 심혈관질환이 있는 당뇨병환자에게서 최대내약용량(maximal tolerable dose)의 스타틴으로 LDL 콜레스테롤 목표치에 도달하지 못한 경우 에제티미브나 proprotein convertase subtilisin/kexin type 9(PCSK9) 억제제의 추가를 고려한다. 단, 비용을 고려하여 에제티미브를 선호한다. [B, IIa]
9. 심혈관질환이 없는 당뇨병환자에게서 최대내약용량의 스타틴으로 LDL 콜레스테롤 목표치에 도달하지 못한 경우 에제티미브의 추가를 고려할 수 있다. [C, IIb]

그림 13-1. 이상지질혈증 치료 알고리즘



^a 알부민뇨 혹은 만성신질환(사구체여과율 < 60 mL/min/1.73 m²)
^b 고혈압, 흡연 혹은 조기 발병 관상동맥질환 가족력

14. 항혈소판제

1. 심혈관질환 병력이 있는 당뇨병환자에게는 이차예방 목적으로 아스피린 (100 mg/day) 사용을 권고한다. [A, I]
2. 심혈관질환 위험도가 높은 40-70세의 당뇨병환자는 출혈 위험도가 높지 않을 경우 심혈관질환의 일차예방을 위해 아스피린(100 mg/day) 사용을 고려할 수 있다. [C, IIb]
3. 심혈관질환을 동반한 당뇨병환자가 아스피린 과민반응을 가지고 있는 경우, 클로피도그렐(75 mg/day) 사용을 고려한다. [B, IIa]
4. 급성관상동맥증후군이 발생한 당뇨병환자는 이후 1년 동안 저용량 아스피린과 P2Y12 수용체억제제의 병합치료를 권고하며 [A, I], 1년 이후에도 계속 사용할 수도 있다. [B, IIa]

15. 저혈당 관리

1. 혈당이 70 mg/dL 이하이지만 의식이 있는 환자는 15-20 g의 포도당을 섭취해야 한다. 치료 15분 후에도 혈당이 낮다면 포도당 섭취를 반복한다. 인슐린 혹은 인슐린분비촉진제를 사용하는 환자의 경우 저혈당 재발을 예방하기 위해, 혈당이 정상으로 회복된 이후에도 주기적으로 자가혈당측정을 하고 필요하면 식사 또는 간식을 추가 섭취하도록 교육한다. [E, IIa]
2. 의식이 없거나 환자 스스로 처치할 수 없는 중증저혈당에서는 10-25 g의 포도당을 1-3분에 걸쳐 정맥주사한다. [E, IIa].
3. 저혈당무감지증이 있거나 중증저혈당을 경험한 환자에게는 약제를 재평가하고, 혈당 목표를 높이도록 권고한다. [A, I]

표 15-1. 저혈당 단계별 수준

저혈당 단계	저혈당 수준	혈당 수준	특징
1단계	주의가 필요한 저혈당 (Hypoglycemia alert value)	< 70 mg/dL ≥ 54 mg/dL	탄수화물을 즉시 섭취하거나 약제 종류 및 용량 조절을 시행해야 할 정도의 저혈당
2단계	임상적으로 명백한 저혈당 (Clinically significant hypoglycemia)	< 54 mg/dL	저혈당 방어 체계의 장애를 유발할 정도의 저혈당. 중증저혈당, 치명적인 부정맥, 사망의 위험이 유의미하게 증가함
3단계	중증저혈당 (Severe hypoglycemia)	특정 포도당 역치 수준 없음	저혈당 상태를 해결하기 위해 외부의 도움이 필요한 수준임

그림 15-2. 저혈당 대처법

☑ 저혈당 증상이 있으면?

혈당 70 mg/dL 이하 확인



대처 후에도 증상이 지속되고 혈당이 여전히 낮으면 당질을 한번 더 섭취합니다.

☑ 저혈당이 오면 어떤 음식을 먹을까요?



설탕(15g) 또는
꿀 한 숟가락
(15mL)



요구르트
(약 100mL 기준)
1개



사탕 3~4개



주스 또는 청량음료
(다이어트용 제외)
3/4컵(175 mL)

- 의식이 없으면 음식을 먹이지 않습니다.
- 회복되면 자가혈당측정으로 혈당을 확인하고 간식이나 식사를 하여 추가적인 저혈당 발생을 예방합니다.
- 식사가 어렵다면 당질과 단백질이 포함된 간식(우유 또는 두유 등)을 섭취하도록 합니다.
- 초콜릿 등 지방이 함유된 간식은 흡수 속도가 느리므로 피합니다.

16. 당뇨병환자의 포괄적 관리 (1)

1. 첫 방문 시 아래 의학적 평가를 시행한다. [IIa]

- 1) 당뇨병 확진, 병형 분류, 혈당상태 [B]
- 2) 당뇨병성합병증, 동반질환과 위험인자 [E]
- 3) 과거 치료방법(이미 당뇨병을 진단받은 경우), 위험인자 조절방법, 당뇨병 교육 여부 [E]
- 4) 영양상태 [B]
- 5) 자가관리 수행 능력 [B]
- 6) 신체검사와 검사실검사 [B]
- 7) 예방접종이나 정기검진 여부 [B]

16. 당뇨병환자의 포괄적 관리 (2)

2. 재방문 시에도 첫 방문 때 시행한 포괄적 평가 항목과 더불어 다음 사항을 검토한다. [IIa]

- 1) 지난 방문 이후 병력 [B]
- 2) 약물복용에 대한 순응도/부작용 [B]
- 3) 적절한 주기로 당화혈색소와 대사지표 검사 [B]
- 4) 합병증 위험, 자가관리 실천 여부, 다른 기관으로 전원 필요성 평가 [B]

표 16-1. 당뇨병의 포괄적 평가의 구성 요소

		첫방문시	매 추적방문시	매년	필요시
병력	당뇨병 병력	○ ○ ○			
	합병증과 동반질환 병력	○ ○ ○ ○		O ^a	○
	보조약물 복용 여부 확인	○	○		
	가족력	○ ○ ○			
	생활습관 평가	○ ○ ○	○ ○ ○		
	직업 확인	○			○
	지난 방문 이후 병력/가족력/사회력 변화 확인		○		
선별 및 확인	신경병증	○ ○ ○		○ ○ ○	
	저혈당	○	○		
	자가관리교육과 지원 체계	○ ○			○
	임신 계획	○			○
	정신 건강 상태	○ ○			○ ○
신체 검사	○ ○	○ ○		○ ○	

		첫 방문 시	매 추적방문 시	매년	필요 시
신체 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 피부 확인(흑색가시세포증, 인슐린 주사 부위, 지방 이상증) • 발 검사 - 시진(상처, 굳은살, 변형, 궤양, 감입 발톱) - 발 동맥 맥박 - 온도/진동/통증/ 감각 확인, 10-g 모노필라멘트검사, 발목반사검사 	○ ○ ○ ○	○	○ ○ ○	
검사실 검사	<ul style="list-style-type: none"> • 당화혈색소 • C-펩티드/인슐린 • 자가항체 • 총/LDL/HDL-콜레스테롤, 중성지방 • 간기능검사 • 소변 알부민/크레아티닌비 • 혈청 크레아티닌(사구체여과율 계산) • 갑상선자극호르몬(제1형 당뇨병의 경우) • 혈청 칼륨 • 안저검사^h • 발목상완압력지수 • 심전도 	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ^b	○ ○ ○ ○ ○	○ ^c ○ ^d ○ ^e ○ ^e ○ ^f ○ ^g ○ ^g ○ ○
평가와 계획	조절 목표 설정 <ul style="list-style-type: none"> • 당화혈색소/혈당 목표와 검사 빈도 설정 • 혈압 목표 설정 	○ ○	○		○
	당뇨병 치료 계획 <ul style="list-style-type: none"> • 약물치료 방법 선택과 조정, 약물 복용 순응도 확인 • 생활습관 관리 • 당뇨병교육과 자가 관리 지원 • 자가혈당측정기 사용 확인과 교육 • 지속혈당감시장치 사용과 교육(사용 중인 경우) • 인슐린 투여 장치 사용과 교육(사용 중인 경우) 	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○	
	심혈관 위험 평가와 만성신질환 단계 결정 <ul style="list-style-type: none"> • 죽상경화증 심혈관질환 위험인자 확인 • 만성신질환 단계 결정 	○ ○		○ ○	
	예방접종 여부	○		○ ⁱ	○
	정기 검진(암 선별검사 포함) 여부	○			○

^a 계속 정상 소견이며 혈당조절이 잘되면 1~2년 간격으로 검사.

^b 일반적으로 3개월마다 측정하나, 혈당변화가 심하거나, 약제를 변경했거나, 철저한 조절이 필요할 때는 더 자주 측정.

^c 제1형 당뇨병이 의심되거나, 적절한 치료에도 혈당조절이 안되거나, 약물의 조정이 필요할 때 검사.

^d 제1형 당뇨병이 의심될 때 검사.

^e 스타틴 사용 4~12주 후 또는 지질 농도나 간기능에 영향을 줄 수 있는 약제 사용이나 상황에서는 추가로 검사.

^f 소변알부민배설이 증가되어 있다면 알부민뇨를 확인하기 전 3-6개월 내 1-2회 추가로 검사.

^g 안지오텐신전환효소억제제, 안지오텐신수용체차단제, 이뇨제를 사용하거나 만성신질환이 있을 때는 자주 검사.

^h 포괄적 안과 검진을 못하는 경우 검사.

ⁱ 인플루엔자 백신접종은 매년 확인.

17. 당뇨병성신증

1. 당뇨병환자는 진단 당시 및 최소 1년마다 소변알부민배설량과 사구체여과율을 평가받아야 한다. [B, I]
2. 당뇨병성신증의 발생과 진행을 억제하기 위하여 혈당과 혈압을 최적으로 조절해야 한다. [A, I]
3. 당뇨병성신증 환자에게서 단백질의 과다한 섭취나 제한(0.8 g/kg/day 이하)은 피하도록 한다. [A, I]
4. 고혈압을 동반한 당뇨병환자에서 경도-중등도(30-299 mg/g creatinine) [B, I]나 심한(300 mg/g creatinine 이상) [A, I] 알부민뇨를 보일 경우 안지오텐신전환효소억제제 또는 안지오텐신II수용체차단제를 사용한다.

표 17-1. 만성신질환(CKD)의 병기

병기	eGFR (mL/min/ 1.73 m ²)	신손상*	신손상의 원인 검사	CKD 진행의 위험인자 **검사 및 치료	CKD 합병증 검사 및 치료	신대체요법을 위한 의뢰
1	≥ 90	+	✓	✓		
2	60 - 89	+	✓	✓		
3	30 - 59	+/-	✓	✓	✓	
4	15 - 29	+/-		✓	✓	✓
5	< 15 또는 투석	+/-			✓	✓

*신손상은 대개 알부민뇨로 진단되지만, 이외에도 사구체성 혈뇨, 소변의 비정상 침전물, 영상의학적 이상 소견 등도 있다.

**만성신질환 진행의 위험인자는 고혈압, 고혈당, 알부민뇨 등이다.

표 17-2. 만성신질환의 주요 합병증

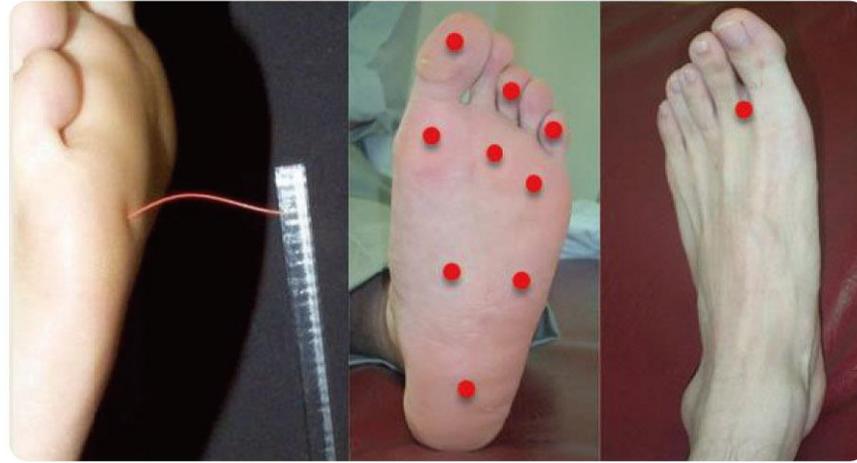
합병증	검사
혈압 상승	혈압, 체중
체액 증가	병력, 진찰, 체중
전해질 이상	혈청 전해질
대사성 산증	혈청 전해질
빈혈	혈색소
대사성 골 질환	혈청 칼슘, 인, PTH, vitamin 25(OH)D

만성신질환의 합병증은 보통 eGFR 60 mL/min/1.73 m² 이하에서 발생한다. 혈압이나 체액 증가는 진찰 시마다 관찰해야 하며, 혈청 생화학검사는 증상이 있을 때 하거나, 만성신질환 3기에서는 6-12개월마다, 4기에서는 3-5개월마다, 5기에서는 1-3개월마다 시행한다.

18. 당뇨병성 신경병증 및 발관리

1. 제1형 당뇨병환자는 진단 후 5년부터, 제2형 당뇨병환자는 진단과 동시에 말초 및 자율신경병증 선별검사를 하고 이후 매년 반복한다. [B, IIa]
2. 당뇨병성말초신경병증 선별검사로 당뇨병성신경병증 설문조사(Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI), 10 g 모노필라멘트 검사, 진동감각검사, 발목반사검사, 핀짜르기검사, 또는 온도감각검사 등을 고려할 수 있다. [E, IIb]
3. 제1형 당뇨병환자에게서 당뇨병성 말초신경병증 및 심혈관자율신경병증의 발생을 예방 또는 진행을 지연시키고 **[A, I]**, 제2형 당뇨병환자에서 당뇨병성말초신경병증의 진행을 지연시키기 위해 철저한 혈당조절을 권고한다. [B, I]
4. 당뇨병성 말초신경병증 통증을 줄이고[B, IIa] 삶의 질을 높이기 위해서 약물치료를 고려한다. [E, IIa]

그림 18-1. 모노필라멘트 검사



검사 시 유의 사항

- 10 g Monofilament(5.07 Semmes-Weinstein)
- 환자가 검사하는 것을 보지 않도록 한다.
- 피부에 직각으로 접촉시켜 모노필라멘트가 구부러지도록 힘을 가한다(3초 이내).
- 환자에게 감각을 느끼면 “예”로 대답하도록 한다.
- 궤양이나 굳은 살이 있는 곳은 피한다.

판정

- 감각을 느끼는 곳이 9곳 이상이면 정상
- 3곳 이상 느끼지 못하는 경우
감각기능 저하, 족부 궤양의
위험성 증가

표 18-1. 당뇨병성 말초신경병증 설문조사 (선별검사)

다음은 귀하의 다리와 발에 나타나는 느낌을 조사하는 표입니다.

잘 생각하여, 평소 느낌이 어떤지 예 또는 아니오 에 표시해 주시기 바랍니다.

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1. 발 또는 다리에 저린 감이 있습니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 2. 발 또는 다리에 화끈거리는 통증을 느낀 적이 있습니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 3. 발에 무엇이 닿을 때 과민하게 느낍니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 4. 발 또는 다리에 갑자기 쥐가 납니까? | 0. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 5. 발 또는 다리에 찌르는 듯한 느낌을 받은 적이 있습니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 6. 이불이 피부에 닿을 때 아픔을 느낍니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 7. 목욕할 때, 뜨거운 물과 차가운 물을 구분할 수 있습니까? | 0. 예 <input type="checkbox"/> | 1. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 8. 발에 까진 상처가 생긴 적이 있습니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 9. 의사로부터 “당뇨병성신경병증”이라고 진단된 적이 있습니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 10. 다리와 발에 마비가 있습니까? | 0. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 11. 다리나 발의 증상이 밤에 더 심해집니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 12. 걸을 때 다리가 아픍니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 13. 걸을 때 발에 감각을 느낄 수 있습니까? | 0. 예 <input type="checkbox"/> | 1. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 14. 발의 피부가 너무 건조해서 자주 갈라집니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |
| 15. 발이나 발가락을 자르는 수술을 받은 적이 있습니까? | 1. 예 <input type="checkbox"/> | 0. 아니오 <input type="checkbox"/> |

- MNSI(Michigan Neuropathy Screening Instrument) 방법:
- 4번과 10번 문항은 혈관계 증상에 해당하여 문진 결과에 상관없이 총 점수에서 제한다.
- 7번과 13번 문항은 “아니오”라고 답하였을 때 1점으로 매긴다.
- 총 점수의 합이 3점 이상이면 신경병증을 의심할 수 있고, 7점 이상이면 신경병증이 있음을 시사한다.

합계: _____ / 13점

그림 18-2. 당뇨병성말초신경병증 진단 알고리즘

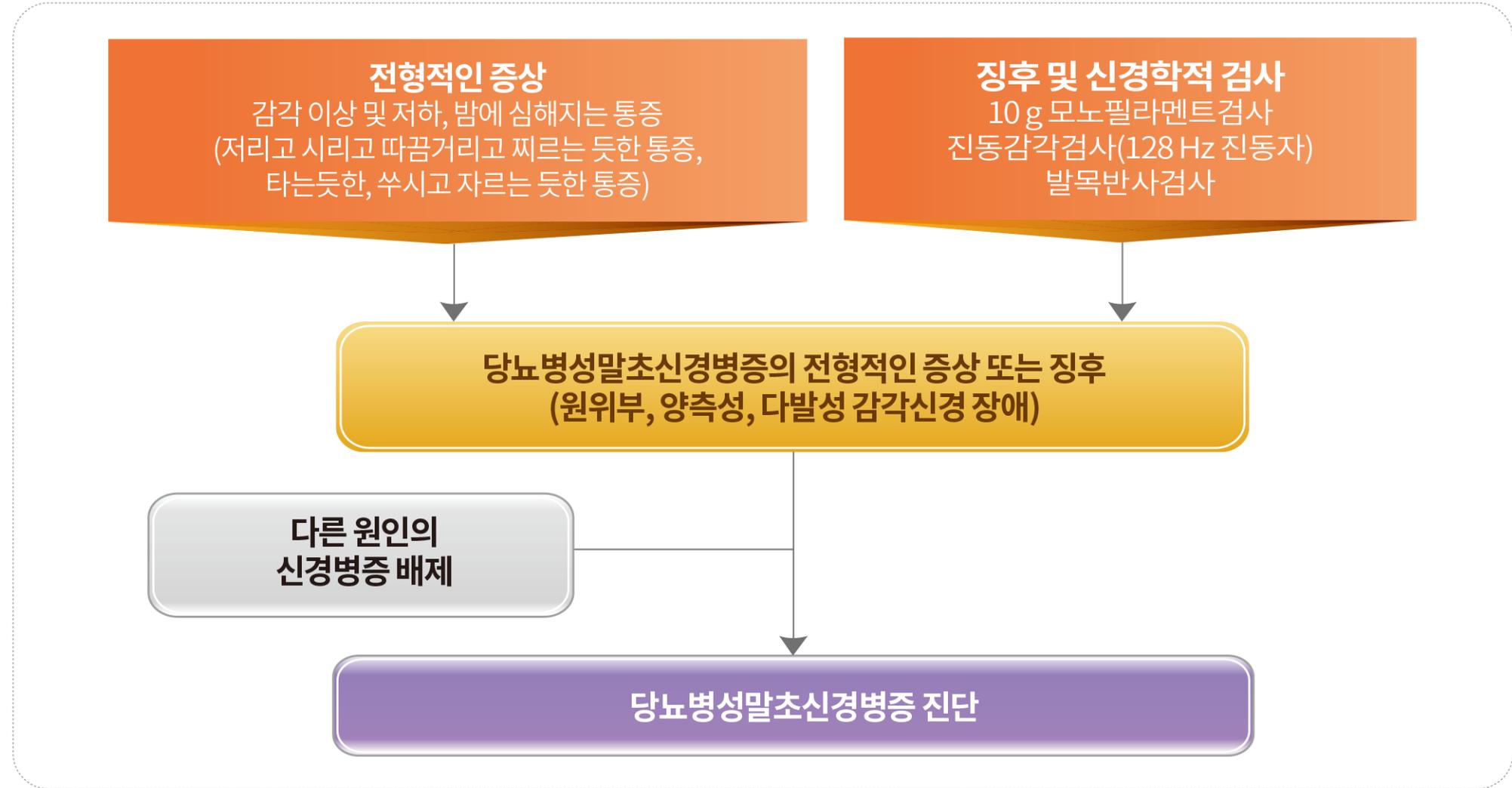
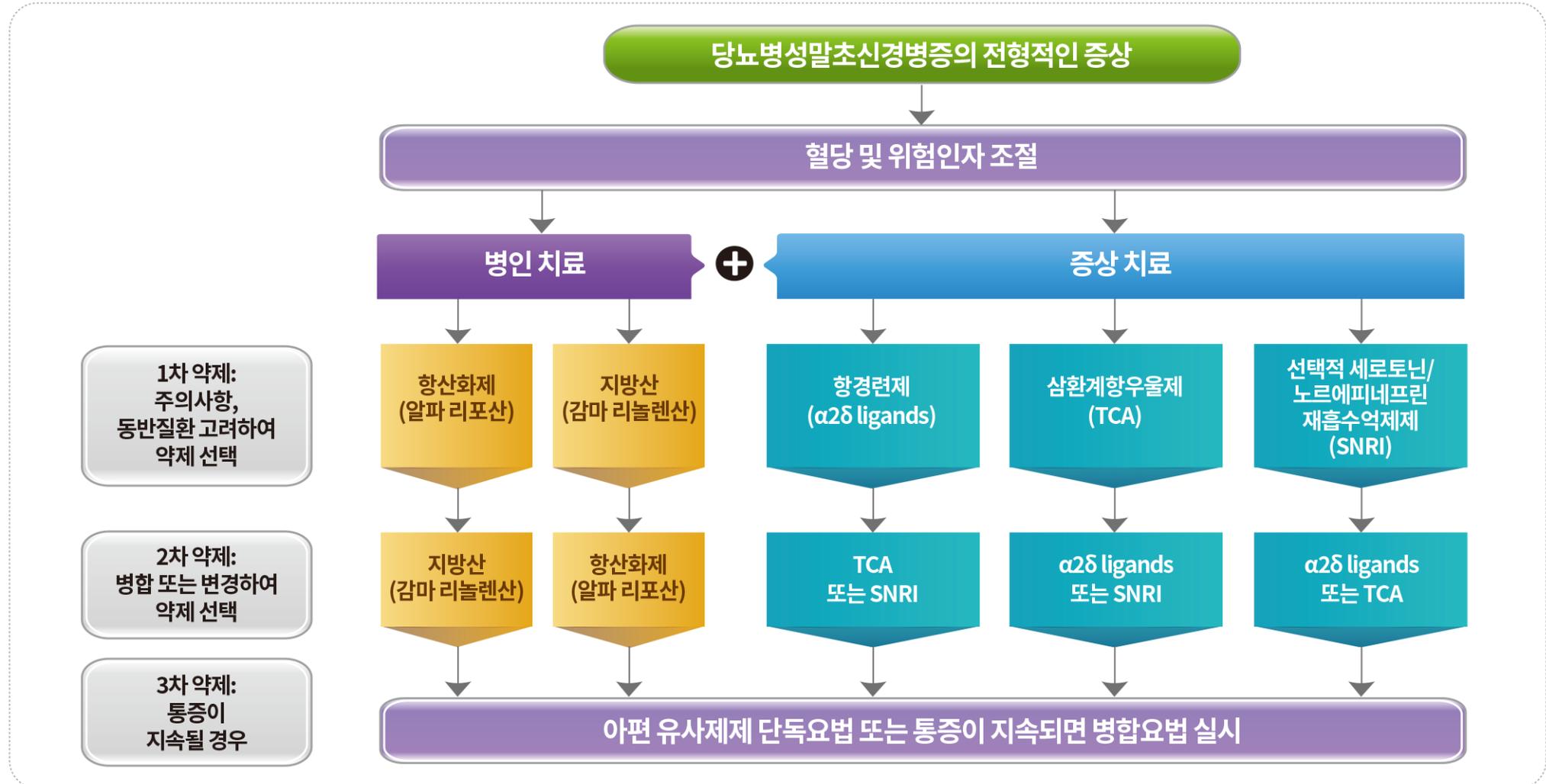


그림 18-3. 당뇨병성말초신경병증 치료 알고리즘



1차 약제:
주의사항,
동반질환 고려하여
약제 선택

2차 약제:
병합 또는 변경하여
약제 선택

3차 약제:
통증이
지속될 경우

19. 당뇨병성 망막병증

1. 당뇨병성망막병증의 발생 위험을 낮추거나 진행을 억제하기 위해 최적의 혈당, 혈압 및 지질조절을 권고한다. [A, I]
2. 제1형 당뇨병환자는 진단 후 5년 이내에 망막 주변부를 포함한 안저검사 및 포괄적인 안과검진을 받아야 한다. [B, IIa]
3. 당뇨병성 망막병증이 의심되는 경우 안과전문의에게 의뢰한다. [A, I]
4. 당뇨병이 있는 여성이 임신을 계획하는 경우 안과검진을 미리 받아야 하고, 임신이 된 경우에는 첫 3개월 내에 안과검진을 받고 당뇨병성 망막병증의 발생과 진행 위험에 대한 상담을 받는다. 이후 임신 동안 매 석달마다, 그리고 출산 후 1년까지 추적검사를 한다. [B, IIa]
5. 심혈관질환 예방을 위한 아스피린 사용은 망막출혈의 위험을 높이지 않는다. [A, I]

20. 당뇨병의 급성합병증 치료

1. 전신상태에 문제가 있는 당뇨병환자에게서는 항상 당뇨병성케톤산증(diabetic ketoacidosis, DKA)과 고삼투압성고혈당상태(hyperosmolar hyperglycemic state, HHS)를 의심한다. [E, I]
2. DKA나 HHS로 진단된 경우 반드시 선행인자를 확인한다. [E, I]
3. DKA나 HHS의 치료로 적절한 용량과 속도로 수액, 인슐린, 칼륨을 보충하고 적극적으로 모니터링한다. **[A, I]**
4. DKA나 HHS의 치료 도중 발생할 수 있는 합병증 발생에 주의한다. [E, I]
5. DKA나 HHS의 발생 예방과 재발 방지를 위해 환자를 교육하고 의심 증상이 있을 때 의료진과 상담하도록 한다. [E, I]

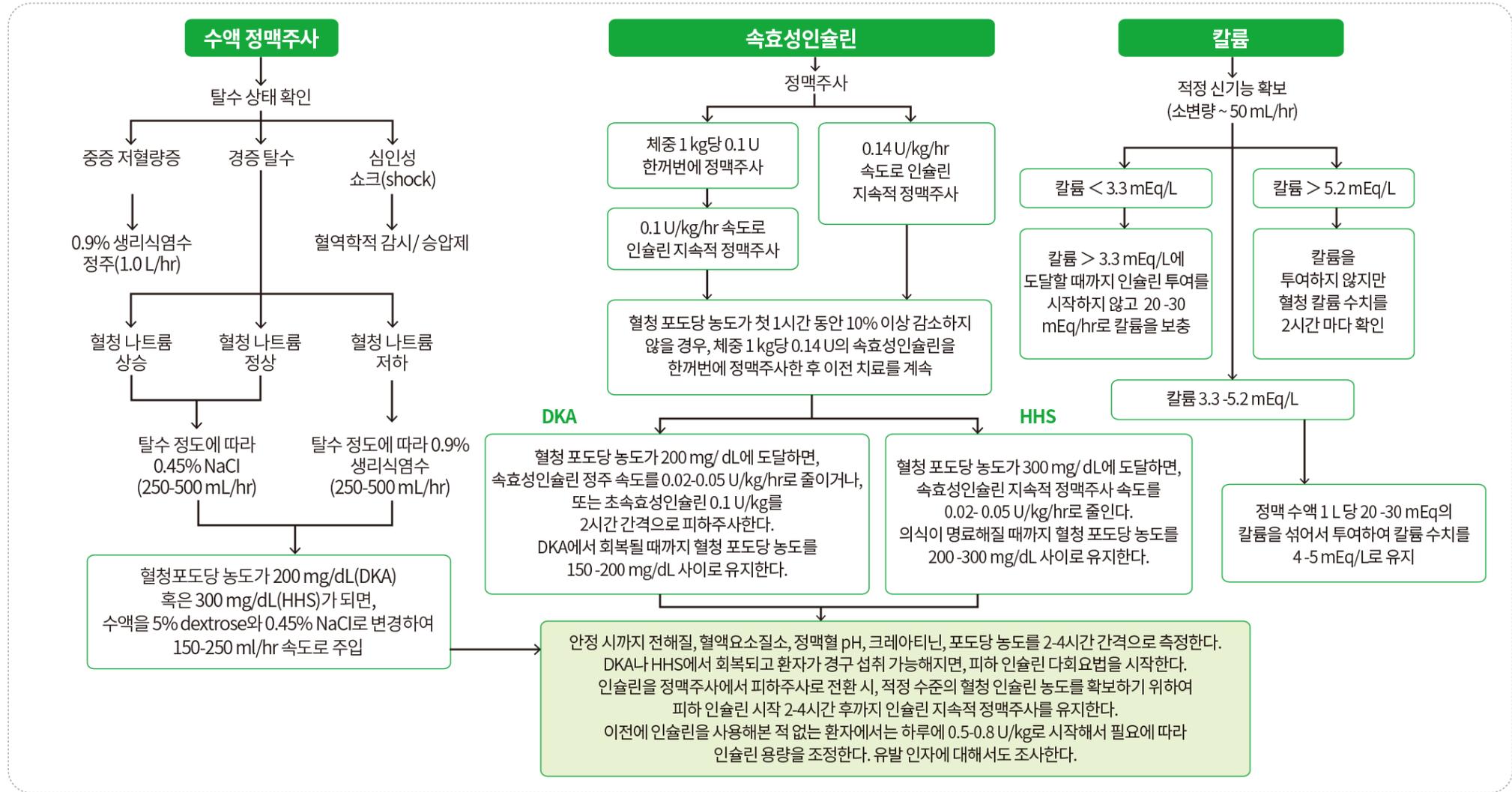
표 20-1. DKA와 HHS의 진단 기준

	당뇨병성케톤산증			고삼투압성 고혈당 상태
	경증	중등증	중증	
혈장 포도당(mg/dL)	> 250	> 250	> 250	> 600
동맥혈 pH	7.25 - 7.30	7.00 - 7.24	< 7.00	> 7.30
혈청 중탄산염(mEq/L)	15 - 18	10 - 14	< 10	> 15
소변 혹은 혈중 베타하이드록시부티레이트 (mmol/L)	> 3	> 3	> 3	< 3
소변 혹은 혈중 케톤	양성	양성	양성	음성 혹은 양성
유효 혈청 삼투압* (mOsmol/kg)	다양	다양	다양	> 320
음이온 차이**	> 10	> 12	> 12	< 12
의식 상태	명료	명료/기면	혼미/혼수	혼미/혼수

*유효 혈청 삼투압(effective osmolality: $2 \times [\text{Na}^+ \text{ (mEq/l)}] + \text{포도당 (mg/dL)} / 18$)

**음이온 차이: $(\text{Na}^+) - [\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^- \text{ (mEq/L)}]$

그림 20-1. 성인 당뇨병성케톤산증(DKA)과 고삼투압성고혈당상태(HHS) 치료 알고리즘



21. 소아 및 청소년의 제2형 당뇨병 관리 (1)

1. 10세 이상이거나 사춘기가 시작된 소아 및 청소년에게 당뇨병 발생의 위험 요소가 있는 경우에는 제2형 당뇨병 선별검사를 시행한다. [B, I]
2. 당뇨병으로 진단되면 즉시 생활습관교정을 시행한다. [B, I]
3. 혈당조절 목표는 당화혈색소 7.0% 미만으로 한다. [B, IIa]
4. 초기 약물치료는 메트포르민 혹은 인슐린 단독요법이며, 메트포르민과 인슐린 병합요법으로 시작할 수도 있다. [B, IIa]
5. 케톤증/케톤뇨/케톤산혈증이 있는 상태에서는 즉각적인 인슐린치료를 권고한다. [B, IIa]
6. 대사적으로 안정적인 상태(당뇨병 증상이 없으면서 당화혈색소 8.5% 미만)에서는 메트포르민으로 치료한다. [B, IIa]

21. 소아 및 청소년의 제2형 당뇨병 관리 (2)

7. 메트포르민 단독요법으로 혈당조절 목표에 도달하지 못하면 기저인슐린 병합요법을 고려한다. [B, IIa]
8. 메트포르민과 기저인슐린 병합요법으로 혈당조절 목표에 도달하지 못하면 식사 전 초속효성인슐린을 투여하여 당화혈색소 7.0% 미만에 도달할 수 있도록 노력한다. [B, IIa]
9. 제2형 당뇨병으로 진단된 소아 및 청소년들에게 동반질환 및 당뇨병성 미세혈관합병증 검사는 성인당뇨병에 준해서 시행한다. [B, IIb]
10. 제2형 당뇨병으로 진단된 소아 및 청소년들에게는 정기적으로 우울, 불안, 섭식장애, 수면무호흡, 수면장애에 대한 자세한 병력 청취를 위해 노력한다. [E, IIb]

경청해 주셔서 감사합니다

