

경장·정맥영양 감염관리

M2

정맥영양 감염관리

박정윤 강사



대한간호협회
Korean Nurses Association

I. 정맥영양의 개요

1. 정맥영양의 정의

- 가. 말초 또는 중심 정맥을 통하여 영양소를 공급하는 것을 의미한다.
- 나. 말초정맥으로 공급하는 영양요법을 말초정맥영양(PPN)이라고 하고, 중심정맥으로 공급하는 영양요법은 완전비경구영양(Total parenteral nutrition)이라고 부른다.
- 다. 처음 24~48시간 동안 영양요구량의 50%를 넘지 않는 수준에서 정맥영양을 시작하여 점진적으로 진행한다.
- 라. 고혈당과 감염성 합병증, 과잉 영양공급의 원인이 될 수 있어 중환자에게는 정맥영양보다 경장영양을 우선적으로 강력하게 추천하고 있다.
- 마. 대상자가 구강이나 경장영양이 가능해지거나 영양상태가 안정되면 정맥영양을 중지한다.
- 바. 대상자의 영양상태 평가 및 치료계획은 의사, 간호사, 약사, 영양사로 구성된 다학제 영양지원팀(NST, nutrition support team)이 협의하여 결정할 것을 권고하고 있다.
- 사. 2014년 8월 보건복지부는 영양집중치료료를 신설·고지하였고, 이후 다학제 영양지원팀의 활동이 활발해지고 있다.

2. 정맥영양의 적응증과 금기증

가. 적응증

- 1) 1주 이상 경장영양(enteral nutrition, EN)이 불가능한 경우(장관 수술, 장폐색, 장마비, 심각한 염증성 장질환, 장허혈, 복부구획증후군)
- 2) 경장영양으로 충분한 열량섭취가 불가능한 경우(단장증후군 급성기, 위장관 누공, 급·만성 췌장염)
- 3) 치료목적으로 소화기관을 쉬게 하는 경우
- 4) 심한 영양불량환자로 치료초기부터 치료적 영양치료가 필요한 경우

나. 금기증

- 1) 정맥영양(이하 PN) 사용의 예상기간이 7일 이내인 경우
- 2) 혈액동학적(hemodynamically)으로 불안정한 상태인 경우

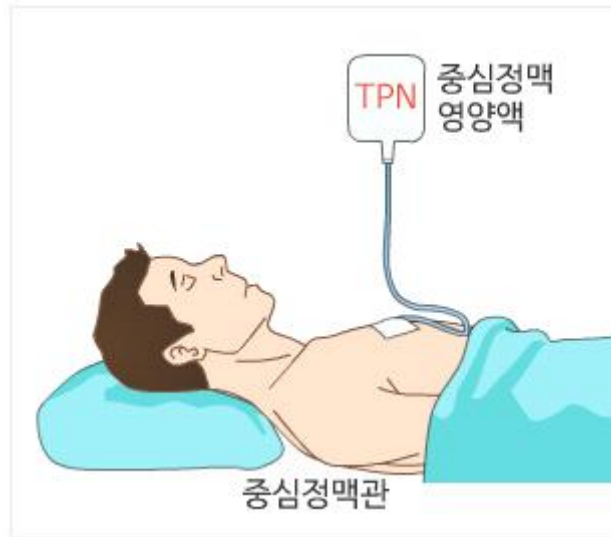
- 3) 위장관기능이 정상이고, 영양소의 충분한 흡수가 가능한 경우
- 4) 환자나 법적 대리인이 적극적인 영양치료를 거부하는 경우

II. 정맥영양의 공급 경로

1. 정맥영양 경로의 선택

가. 중심정맥용 정맥영양(Central parenteral nutrition, CPN)

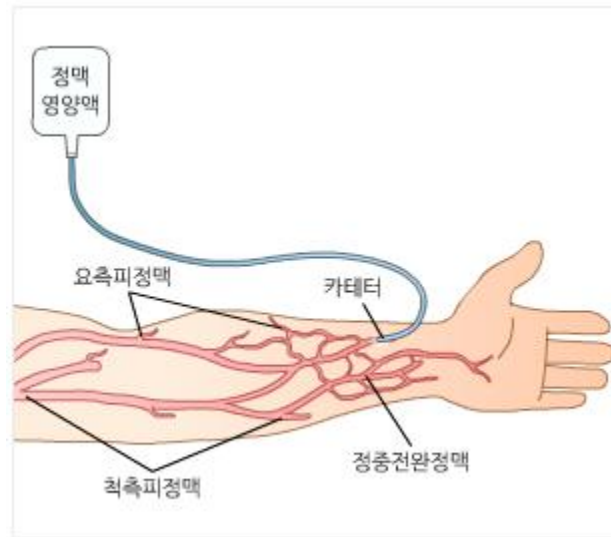
- 1) 고농축의 정맥 영양제제가 투여 가능하므로, 적은 수액으로 충분한 영양지원이 가능하다.
- 2) 7~14일 이상의 장기적인 PN을 고려할 때 권장된다.
- 3) 감염예방을 위해 중심정맥관 삽입 시에는 최대한의 멸균차단법(maximum barrier precaution: MBP)을 이행한다.
- 4) 넓다리 정맥(femoral vein)을 통한 정맥영양지원은 정맥 혈전증(venous thrombosis)과 카테터 감염에 의한 패혈증(sepsis)의 위험성이 높아 사용하지 않는 것이 권고된다.
- 5) 삽입 부위에 상관없이 카테터의 끝이 상대정맥이나, 상대정맥과 우심방의 연결부위에 위치시키도록 권장된다.
- 6) 삼투압이 900 mOsm/L 이상, 포도당 10% 이상의 고농도 정맥영양용액은 중심정맥관으로 주입할 것을 권고한다.
- 7) 투여 경로 확보 과정 중 합병증 발생이 가능하다(예, 혈흉, 기흉, 혈종).
- 8) 투여 경로 삽입과 관리에 따른 경제적 추가 비용과 의료진의 업무 부담이 증가할 수 있다.



〈중심정맥용 정맥영양〉

나. 말초정맥용 정맥영양(Peripheral parenteral nutrition, PPN)

- 1) 7~14일 이내 단기 영양지원이 예상될 때 권장된다.
- 2) 10%이하 포도당용액을 주입하는 경우나 중심정맥관을 확보하는 것이 당장 가능하지 않거나 영양지원이 지연될 우려가 있을 경우에 고려할 수 있다.
- 3) 수액의 삼투질 농도가 900mOsm/L 을 초과하지 않도록 주의해야 하며, 전해질의 추가 사용이 요구될 때 주의가 필요하다.
- 4) 정맥염의 발생 가능성이 높기 때문에, 정맥관 삽입부위에 대한 지속적인 관찰이 필요하다.
- 5) PPN에 절대로 다른 약을 첨가해서는 안 되고, 항생제 전해질을 첨가할 때는 다른 경로로 투여하도록 권장한다.



〈말초정맥용 정맥영양〉

다. 중심정맥과 말초정맥으로의 정맥영양 비교

Central PN	Peripheral PN
- 장기간 영양공급이 필요한 경우 - 수액의 삼투압 제한 없음 ($>1800\text{mOsm/L}$) - 영양 요구량의 90% 이상 공급 가능 - 수분 과잉 부담의 위험이 있을 때 - 중심정맥관 삽입 요구	- 단기간 정맥영양(10~14일 이하) - 수액의 허용 삼투압: $600\sim900\text{mOsm/L}$ - 칼로리 제한 - 수분 제한이 필요하지 않을 때 - 혈전성 정맥염 발생 가능성 있음

2. 정맥관 관리

가. 정맥관의 종류

1) 말초정맥관

- 가) 치료기간이 1주 이내, 말초혈관을 이용할 수 있는 경우에 선택한다.
- 나) 주로 20~24G를 사용한다.
- 다) 노인에게는 삽입관련 상해를 최소화하기 위해 22~24G를 사용한다.



말초정맥관(IV 캐놀라)



팔의 혈관



손등 혈관



손가락 혈관

2) 비터널형 중심정맥관

- 가) 말초정맥 접근이 불가능한 환자의 단기간 정맥주사요법을 위해 선택한다.
- 나) 삽입부위는 정맥관 관련 감염을 감소시키기 위해서 경정맥보다 쇄골하정맥이 추천된다.
- 다) 병실이나 외래에서 삽입가능하며 쉽게 제거 가능하다.

3) 터널형 중심정맥관

- 가) 6개월~수년간 사용가능하며, 30일 이상 치료가 예상될 때 선택한다.
- 나) Dacron cuff가 있어 카테터 위치를 고정시키고 외부로부터 감염 예방 기능이 있다.

4) 삽입형 포트

- 가) 피하에 이식되며, 영구적 사용이 가능하다.
- 나) 카테터가 피부 밖으로 노출되지 않아 활동이 자유롭다.
- 다) 사용 시 Huber needle 사용이 요구된다.

5) 말초삽입형 중심정맥관

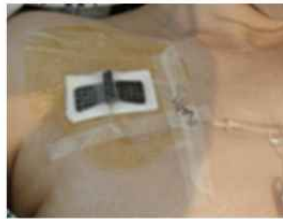
- 가) 말초에서 삽입하여 카테터 팁을 상대정맥에 위치시키는 긴 관이다.
- 나) 기흉, 혈흉의 합병증 위험이 낮고, 중장기 사용 가능하다.
- 다) 삽입된 팔로의 혈압측정과 채혈은 금기이다.



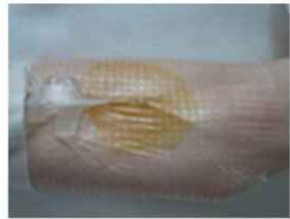
비터널형 중심정맥관 삽입 모습



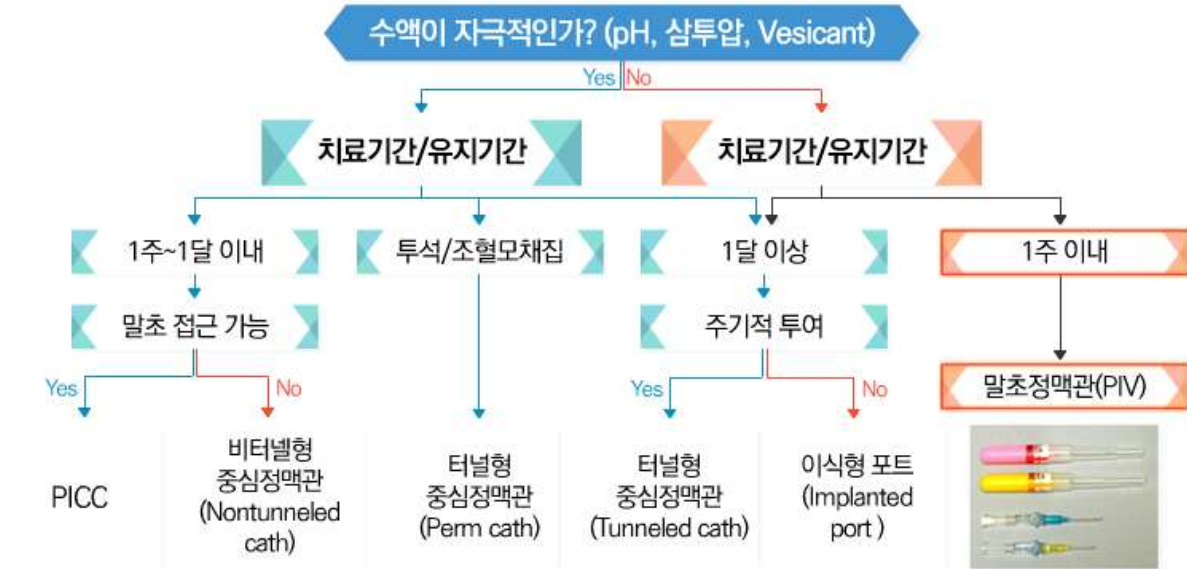
터널형 중심정맥관 삽입 모습



삽입형 포트 삽입 모습



말초삽입형 중심정맥관 삽입 모습



<카테터 선택 흐름도>

나. 정맥관의 드레싱과 개방성 유지

1) 삽입부위 드레싱

- 가) 정맥관이 제거되거나 교체될 때마다 새로운 드레싱이 필요하다.
- 나) 정맥관 삽입부위 주변 피부에 집락되는 미생물은 정맥관 관련 혈류감염의 주원인으로 정기적인 피부소독이 요구된다.
- 다) 중심정맥관 삽입부위 드레싱 교환 시에는 멸균장갑을 착용하고 무균술을 적용한다.
- 라) 알코올이 함유된 0.5% 초과 클로로헥시딘 피부소독제를 추천한다.
- 마) 피부 소독 후 입으로 불거나 부채질은 금지하며, 공기건조가 요구된다.
- 바) 정맥관 삽입부위 관찰이 용이하고 거즈드레싱에 비해 교환주기가 긴 멸균투명드레싱을 권고한다.
- 사) 감염 방지를 위한 국소 항생제 연고는 항생제 내성과 진균 감염의 위험이 있으므로 권장되지 않는다.

2) 개방성 유지

- 가) 정맥관의 개방성 유지를 위해 정맥영양액 주입 전·후 생리식염수 관류를 시행한다.
- 나) 주사기를 연결하기 전 주입구(injection port)의 표면을 소독한다.
- 다) 생리식염수 주입 전 혈액을 흡인으로 정맥관의 개방성을 확인한다.
- 라) 정맥관 관류는 일회용을 사용하고, 사용 후에는 즉시 폐기하여 다른 환자에게 다시 사용하지 않도록 한다.
- 마) 다회 사용 관류용액은 한명의 대상자에게만 사용하고 남은 액은 폐기하며, 매번 새 멸균 바늘과 주사기를 사용한다.
- 바) 10cc 이상의 주사기를 사용하여 정맥관 파열이나 색전 발생을 예방한다.
- 사) 생리식염수 주입을 마치고 주사기를 카테터로부터 분리할 때 혈액이 역류되지 않도록 잠금장치를 잠그거나 주사기의 플런저를 떼지 않은 상태로 주사기를 제거하는 양압기법(positive pressure technique)을 이용한다.



〈양압 기법〉

다. 정맥관의 교체와 제거

1) 정맥관의 교체

- 가) 정기적 교환이 근거가 미약하며, 임상적 징후에 의해 정맥관을 교환하도록 권고된다.
- 나) 날카로운 물체에 닿았거나 베었다면, 관에 구멍이 나거나 수액이 누출됩니다. 이때 감염 징후가 없는 경우에 한해 키트를 이용한 부분 복구나 가이드와이어를 이용하여 새로운 중심정맥관으로 교

체한다.

2) 정맥관의 제거

- 가) 말초 혹은 중심정맥관은 정맥주입요법을 중단하거나 더 이상 필요하지 않을 때 또는 24시간 이상 사용되지 않는 경우 제거를 고려한다.
- 나) 중심정맥관의 제거는 혈액배양검사를 통해 중심정맥관 관련 혈류 감염이 확인되거나 삽입부위에 따라 제거할지를 결정하도록 권고한다.
- 다) 중심정맥관 제거 시 금기가 아닌 경우 우선적으로 트렌델렌버그 자세나 앙와위를 취해준다.
- 라) 중심정맥관 제거 후 삽입된 길이만큼 제거되었는지 확인한다.

III. 정맥영양의 투여

1. 정맥영양제의 종류

가. 단일 영양소 제제

1) 포도당

- 가) 정맥영양지원에서 1차 영양원으로 사용되는 구성성분이다.
- 나) 환자의 열량요구량, 산화속도, 지방과 포도당의 비율을 고려하여 정맥영양제제에 포함되는 포도당 양을 결정한다.
- 다) 초기 포도당 공급은 최대 150~200 g/day 혹은 15%~20% 농도까지 가능함. 당뇨병이나 스트레스로 인해 고혈당을 보이는 경우에는 100~150 g/day 또는 10~15% 농도의 용액으로 조절이 필요하다.

2) 아미노산

- 가) 필수 아미노산과 비필수 아미노산이 혼합되어 있어야 한다.
- 나) 단백질 투여는 대사성 문제에 미치는 영향이 상대적으로 적으므

로, 초기 단백질 공급은 60~70 g/L까지 가능하다.

3) 지방

- 가) 필수지방산 공급원과 열량원으로 사용한다.
- 나) 농축된 열량원으로 g당 9kcal을 생산한다.
- 다) 혈중 중성 지방 수치가 400mg/dl가 넘지 않는 범위 내에서 추가 지방의 공급이 가능하다.
- 라) 단독 주입하는 경우에는 주입시간(hang time)을 12시간을 초과하지 않아야 한다.

4) 전해질

- 가) 전해질 균형을 위해 정맥영양제제에 혼합한다.
- 나) 칼슘과 인 공급시 침전물 주의해야 한다.
- 다) 전해질을 포함하고 있는 아미노산이 있으므로 주의가 필요하다.
- 라) 전해질 균형이 안정적이며 전해질 조성의 개별화가 필요하지 않은 환자의 경우 일반적인 조성을 사용한다.
- 마) 질환 상태에 따라 전해질 균형은 달라질 수 있으므로 개별화된 조성이 필요할 수 있다.

5) 미량원소

- 가) 일반적인 권장량에 준해 정맥영양제제에 혼합한다.
- 나) 크롬(chromium), 구리(copper), 요오드(iodine), 철(iron), 망간(manganese), 몰리브덴(molybdenum), 셀레늄(selenium), 아연(zinc)이 포함된다.
- 다) 상품화된 정맥용 종합미량원소 제제를 사용할 수 있다.
- 라) 정맥 단일 미량원소 제제로 구리(copper), 아연(zinc), 셀레늄(selenium), 철(iron)이 있다.

6) 비타민

- 가) 정맥영양제제에 비타민은 일반적인 권장량에 준해 고정된 양을 투여한다.
- 나) 비타민 결핍이 있거나, 기저 질환상 고려해야할 사항이 있는 경

우, 개별화된 용량이 필요할 수 있다.

다) 정맥영양 제제에 혼합한 경우, 안정성 문제로 24시간 내에 사용하도록 한다.

나. 혼합제: 2-in-1 / 3-in-1 제제

- 1) 지질 포함여부에 따라 구분된다.
- 2) 3-in-1 제제는 조작에 의한 오염 위험이 낮고, 카테터 감염 위험이 낮으며, 가정에서도 쉽게 사용할 수 있는 장점이 있는 반면 안정성이나 적합성과 침전물 관찰이 용이하지 않은 단점이 있다.
- 3) 2-in-1 제제와 3-in-1 제제의 비교

비교	2-in-1 제제	3-in-1 제제
단백질	포함	포함
탄수화물	포함	포함
지방	불포함	포함
주의 사항	지방을 포함하고 있지 않아 지방유제의 개별적 공급이 필요함	지방이 포함되어 있어 상대적으로 삼투압이 낮음

출처 : 대한외과대사영양학회 가이드라인/임상시험위원회(2013). 외과대사영양 지침서 제1판

2. 투여 절차

- 가. 처방된 정맥영양제의 양, 농도, 수액 속도를 확인한다.
- 나. 환자에게 정맥영양 치료의 효과와 목적에 대해 설명한다.
- 다. 손을 씻는다.
- 라. 물품을 준비한다.
- 마. 정맥영양제의 포장상태, 수액의 누수, 변색 유무, 유효기간을 확인한다.
- 바. 격벽부가 있는 정맥영양제는 격벽부를 터트려 혼합하고, 잘 섞이도록 흔들어 준다.
- 사. 라벨을 확인하고 투약 카드를 부착한다.
- 아. 개방형 질문으로 환자명을 확인한다.
- 자. 손을 씻는다.
- 차. 중심정맥관의 경우, 혈액역류를 확인하고 준비한 정맥영양제를 연결한다.
- 카. 중심정맥관 잠금장치를 잠근 상태에서 청결장갑을 착용하고 수액세트



를 교환한다.

타. 주기적으로 수액주입속도를 점검하고, 환자를 모니터링한다.

IV. 정맥영양 감염감시

1. 정맥영양제 관리

가. 보관과 취급

- 1) 정맥영양제는 약제부의 무균조제실에서 무균적으로 조제한다.
- 2) 간호사는 조작 시 무균술 적용한다.
- 3) 정맥영양제의 라벨을 확인하는 것이 중요하다.
- 4) 투여 전에 정맥영양제가 색깔의 변화 또는 침전물이 보이는지 확인한다.
- 5) 정맥영양제는 냉장보관하며 사용하기 1시간 전에 냉장고에서 꺼내어 실온 상태에서 주입한다.
- 6) 정맥영양제는 대상자에게 연결한 뒤 24시간 이내에 주입해야 한다.
- 7) 정맥영양제에 빛에 민감한 성분(예 : 비타민)이 있는 경우 차광백을 사용한다.

나. 약물상호작용

- 1) 정맥영양제 수액의 side로는 약물상호작용을 확인하여 적합한 (compatible)한 약물만 주입한다.
- 2) 약제 혼합
 - 가) 약물의 적합성과 안정성을 확인하지 않은 약제를 혼합하거나 함께 주입하지 않도록 권고한다.
 - 나) 정맥염 방지를 위해 2-in-1 제제에는 하이드로코티손 (hydrocortisone) 또는 헤파린이 첨가될 수 있다.

2. 주입 물품과 교환주기

가. 수액세트

- 1) 정맥관 관련 혈류감염의 위험을 줄이기 위해 수액세트는 무균적으로 연결되어야 한다.
- 2) 정맥영양용액 수액세트는 매 24시간마다 또는 새로운 정맥영양용액

을 연결할 때 교환하도록 권고한다.

- 3) 지질 수액세트는 주입 시작으로부터 12시간 내에 모두 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 4) 새로운 용액으로 변경할 때마다 수액세트를 교환할 것을 권고한다.

나. 필터(filter)

- 1) 일반적인 정맥주입용 수액과 약물을 위한 필터는 0.2, 0.45, 1.2, 5.0micron가 있다.
- 2) 정맥영양지원을 하는 경우에 수액에 부유물이나 미립자 항원, 미량 침전물, 병원성 미생물, 공기색전증 등으로 인한 피해를 예방하기 위해 필터가 내장된 수액세트(In-linefilter) 사용을 권고한다.
- 3) 지질이 포함되지 않은 PN제제(2-in-1)를 사용할 때는 0.2-micron filter, 지질이 포함된 PN제제(3-in-1)를 사용할 때는 1.2-micron filter가 권장된다.
- 4) 필터는 수액이 주입되는 마지막 지점에 위치시켜 필터링이 된 수액이 몸으로 주입될 수 있도록 한다.
- 5) 필터 기능을 최적화시키기 위해 필터에 수액이 충분히 적셔지도록 하는 것이 중요하다.

Pore size	Membrane	임상적 예방	사용시간(내독소 기준)
+0.2 μ m Filter	Positive Charged Nylon	내독소, 박테리아, Fungus, 정맥염, 공기색전, 미립자, 감염	96시간
0.2 μ m Filter	PES (Polyether sulfone)	박테리아, Fungus, 정맥염, 공기색전, 미립자, 감염	24시간
1.2 μ m Filter	PES (Polyether sulfone)	Fungus, 정맥염, 공기색전, 미립자, 감염	24시간

〈표. 필터사이즈에 따른 예방되는 물질〉

다. 주입펌프

- 1) 정맥영양용액의 주입속도가 갑자기 빨라지거나 차단되는 것과 관련한 주입용량오류를 줄이기 위하여 자유흐름방지장치(anti-freeflow control)와 알람장치가 있는 주입펌프를 사용한다.
- 2) 간호사는 처방된 주입속도로 정확히 주입되고 있음을 확인하기 위해 주입펌프를 모니터링해야한다.

3. 환자안전간호

- 1) 중심정맥관의 관이 여러 개인 경우 하나의 통로를 지정하여 정맥영양을 주입한다.
- 2) 정맥영양제를 주입 전에 미리 수액세트를 연결하지 않는다.
- 3) 미숙아의 지질제제 투여는 2-in-1 제제와 별개로 Y-site에 투여하며, 3-in-1 혼합 투여는 추천하지 않는다. 미숙아용 정맥영양은 칼슘과 인의 함량이 높아 침전유무를 잘 관찰해야 하는데, 3-in-1 제제는 관찰이 어렵고, 지질제제를 혼합하면 pH가 증가하여 칼슘과 인의 용해도가 감소한다.
- 4) 중심정맥관을 통한 약물 주입, 수혈, 투석, 혈액 검사 시 알코올 솜으로 허브 주입구 표면과 옆면을 감싸서 360도 돌려가며 총 6회 쥐어짜듯 소독한다.
- 5) 혈전 등에 의해 반복적인 폐색이 발생하면 정맥관 제거를 고려한다.
- 6) 정맥관 관련 혈류감염이나 검사의 부정확성 때문에 정맥영양제가 주입되고 있는 통로로부터 채혈은 추천하지 않는다.

[참고문헌 / 참고사이트]

- 구미옥 등.(2016). 정맥주사요법 간호실무지침 개정. 병원간호사회 보고서.
- 대한외과대사영양학회.(2013). 외과대사영양 지침서 (제1판). 서울: 메드랑.
- 대한중환자의학회(2013). 중환자 영양지원 지침. 서울: 도서출판 진기획.
- 박준석 등.(2014). 영양지원의 실제(3)-Parenteral Nutrition. Surgical metabolism and nutrition, 5(1), 21-28.
- 병원간호사회(2012). 근거기반 임상간호실무지침:정맥주입요법.서울:병원간호사회.
- 식품의약품안전처(2016). 주사제 안전사용 가이드라인, 서울.
- 이인규.(2009). 혈관접근의 치료지침. Korean Journal of Clinical Oncology,5(1), 4-8.
- 이재길.(2010). 중환자에서 정맥영양 지원. J Neurocrit Care 2010;3 Suppl 2:S108-S114.
- American Society of Health-System Pharmacists. (2014). ASHP guidelines on compounding sterile preparations. American Journal of Health-System Pharmacy, 71(2),145-166.
- Ayers,,et al. (2014). ASPEN parenteral nutrition safety consensus recommendations. Journalof Parenteral and Enteral Nutrition, 38(3), 296-333.
- Infusion Nurses Society (INS) (2016). Infusion therapy standards of practice. Journal of Infusion Nursing, 39(1S). S1-S159.



대한간호협회
Korean Nurses Association



평균 (Average)	45.44 ~ 48.43%
최대 (Maximum)	45.44 ~ 48.43%
최소 (Minimum)	45.44 ~ 48.43%
범위 (Range)	45.44 ~ 48.43%
변동계수 (Coefficient of Variation)	0.00 ~ 0.01%