

지역 필요병상추계를 위한 지리공간특성과 의료이용생활권에 관한 제언



김동환 부연구위원
건강보험심사평가원 의료자원연구부

Key Point	<ul style="list-style-type: none"> ☑ 우리나라 병상규모는 공급과잉 수준임에도 불구하고 지역별 불균형이 심하다는 문제가 존재 ☑ 개별지역들은 불균등한 면적을 가지며, 인접지역들의 구성이 다양하고, 지역 간 도로 및 교통 여건 등 지리 공간특성의 차이가 존재 ☑ 특정지역의 필요병상을 추정할 시, 지역이 가지는 지리공간특성과 생활권에 대한 고려 필요
Key Word	병상, 유효수요, 지역, 의료이용생활권

1. 들어가며¹⁾

2019년 현재 우리나라 병상규모는 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development, 이하 OECD)국가 평균을 넘어 OECD국가들 중 최고 수준에 다다르고 있어 우리나라 전체 병상규모가 공급과잉이라고 평가되고 있다. 반면, 건강보험통계연보 등에서 제시된 17개 시도(세종시 포함)의 병상 현황통계는 지역별 병상공급 불균형 또는 특정 시도로 집중되는 현상을 보이고 있다. 특히 공급과잉지역과 공급부족지역간의 차이가 큰 것으로 평가 된다. 즉 우리나라 전국 총 병상수는 공급과잉수준이며, 지역별로는 병상공급 불균형이라는 문제를 안고 있다. 물론 이 문제는 병상의 양적인 측면만 고려하여 추론된 것이다. 그러나 우리나라 총 병상이 많다고 평가되는 중에 병상이 더 많거나 병상이 없는 지역의 존재는 병상정책에서 중요하게 검토되어야 할 사안임에 틀림없다. 이에 이 글은 지역과 관련된 지리공간특성을 검토하고 거주지 기준 의료이용생활권을 살펴봄으로써 지역의 필요병상 추계를 위한 기반을 마련하고자 한다.

1) 이 글은 건강보험심사평가원에서 수행된 「의료이용을 고려한 지역별 필요병상 추계」 연구 보고서(2018) 내용의 일부를 재구성 및 새로 작성한 것이다. 그리고 원고에 포함된 그림 일부는 '2019 한국보건경제정책학회 춘계학술대회'(2019.4.29.), '2019 한국병원경영학회 춘계학술대회'(2019.5.31.), '2019 한국보건행정학회 전기학술대회'(2019.6.14.) 자유연제 발표자료에 사용되었다.

[그림 1]에서 일반적인 의료수요가 환자의 주관적 판단에 의한 의료욕구에 의해 형성됨에도 전문가 관점에서 평가되는 의료필요를 상위분류기준으로 적용하여 제시하였다. 본 연구에서는 보건의료정책이 개인의 사회경제적 수준의 영향으로 인해 필수재 성격의 의료이용에서 차별을 받지 않고 투입된 의료공급이 적절하게 활용되어야한다는 방향성을 전제하고 있으며, 의료필요가 없는 의료이용 중 과다이용 및 의사유발수요는 보건의료자원의 효율성 및 낭비적 측면에서 관리될 필요성을 가진다.

지역의 필요병상은 의료필요에 의해 형성된 의료수요를 소화할 수 있는 수준일 것이다. 그러나 의학적 필요 여부와 상관없이 의료욕구에 따라 형성되는 의료수요를 고려할 필요가 있다. 이는 의료필요가 없는 사람의 의료이용으로 인해 의료필요가 환자의 의료이용에 제약이 생기면 안 되기 때문이다. 따라서 지역의 필요병상은 의료수요에 기반 될 필요가 있으며, 의료수요 중에서도 의료이용으로 실현되는 유효수요(effective demand)를 기준으로 가늠하는 것이 적절할 것이다. 이 글에서는 실제 실현될 수 있는 거주지 환자의 의료이용을 유효수요로 보았다. 구체적으로 전국 250개 시군구 행정구역 중 한개 지역을 i 지역이라고 할 때, i 지역의 유효수요는 i 지역 거주자가 단위기간동안 전국의 모든 지역에서 실현한 총 의료이용을 의미한다. i 지역에 의료공급이 충분한 경우, i 지역 유효수요는 i 지역에서 모두 의료이용으로 실현될 것이라는 전제를 지지하며, 동일한 권역 또는 진료권을 가지는 하위지역들 간 수요와 공급의 산술관계를 가능하게 한다.

3. 지역과 생활권

지역의 필요병상수를 가늠하기 위해서는 지역과 지역의 지리공간정보(geographical-spatial information)를 함께 살펴볼 필요가 있다. 지역의 지리공간특성은 거주자의 지역 간 이동과 직접적으로 관련된다. 지역의 지리공간특성은 의료수요 측면의 환자뿐만 아니라 의료공급 측면의 의료인의 이동에도 영향을 미친다. 전국 모든 지역의 입원의료수요가 균등할 때, 지역 간 의료공급의 차이는 다른 의료이용을 보인다. 또한 지역 의료공급은 의료인의 실 거주지의 생활권과 관련된다. 따라서 의료수요와 의료공급, 그리고 의료이용을 살펴볼 때는 지역의 고유속성과 함께 생활권에 대한 특성을 함께 살펴봐야한다.

가. 지역

우리가 살고 있는 지역은 인구규모와 기능을 기준으로 도시와 비도시(또는 촌락)로 구분할 수 있다. 도시는 정치·행정의 중심지의 의미와 상거래가 이루어지는 시장기능의 중심지를 뜻하며, 비도시는 이와는 대비되는 공간이다. 도시의 정의는 국가별로 차이가 있다. OECD

국가 중 26개 국가는 기능적 도시 정의를 국가표준으로 채택하여 사용하고 있으며, 우리나라와 헝가리, 폴란드, 터키 등은 행정구역을 기반으로 하는 정의를 사용하고 있다(OECD, 2012; 이현지, 2012). 행정구역으로 도시지역을 구분한 경우에는 행정구역과 실제 도시화 된 지역이 일치하지 않을 수 있다. 우리나라의 경우, 일반적으로 실제 도시지역의 경계보다 더 큰 형태를 보이며(통계청, 2008), 도시화가 진전된 행정구역일수록 면적이 작고 인구밀도가 높은 경향을 보이고 있다.

지역은 개별 고유특성과 주변 지역의 영향을 받는다. 우리나라의 모든 지역 또는 도시들은 지역 간 인구, 재화, 정보의 이동과 같은 흐름이 나타나는 공간적 상호작용을 보인다. 이러한 상호작용은 지역마다 각기 다른 고유 환경조건 등으로 인해 공간적으로 균일하지 않다. 지역 또는 도시의 환경조건 차이는 부존자원, 기술, 시장접근성이나(Robock, 1966), 자연조건, 노동력, 자원의 지리적 집중(Lewis, 1967) 등으로 나타난다.

나. 생활권

행정구역으로 구분된 지역은 각각의 고유한 지리공간정보를 가지며, 지역 및 지역 간 도로 및 교통 여건의 차이는 지역주민의 생활권에 영향을 미친다. 생활권은 하나의 명확한 범위나 개념 정립이 명확하지 않지만, 일반적으로 행정구역과 상관없이 일상적인 생활이 이루어지는 공간범위를 의미한다. 생활권은 ‘통근, 통학, 쇼핑, 여가, 친교, 업무, 공공서비스 등 시민들의 일상 활동이 이루어지는 공간범위’(서울시 생활권 계획), ‘거주자들이 일상생활을 하는데 있어 행정구획에 구애받지 않고 밀접하게 결합되어 있는 범위’(구미경과 양우현, 2016) 등으로 설명하고 있다.

생활권은 바라보는 시각에 따라 그 의미가 달라질 수 있다. 공급자의 시각에서는 생활권 내에 소비자가 위치하고 있는지가 중요하며, 소비자의 시각에서는 생활권내에 공급자가 위치하고 있는지가 중요하다. 크리스탈러(Christaller)의 중심지이론(central place theory)은 공급자가 중심지에 있으며, 중심지에 있는 재화(good)가 주변의 도달 가능한 범위(range)를 설명한다(구동회, 2017).

우리나라 보건의료분야에서는 생활권 개념이 공급자 중심의 생활권으로 사용되어왔다. 1980년에는 의료시설이 절대적으로 부족하여 의료공급이 급격히 늘어나는 시기로서, 소수의 의료기관이 담당할 수 있는 영역, 즉 의료공급지를 중심으로 하는 진료권 또는 진료생활권의 개념이 보편적으로 사용되었다. 진료권은 의료시설의 위치를 중심으로 하는 접근시간이 동일한 시간대의 위치를 이어준 곡선으로 표기되어(연하청과 김학영, 1980), 의료소비자의 공간접근성(spatial accessibility to medical care facilities)의 의미로도 사용되었다. 공급자 중심의 진료권은 의료취약지를 가시적으로 보일 때 유용하였다. 또한 활용 목적에 따라 대진료권

(상급종합병원 의료생활권), 중진료권(입원의료생활권, 소진료권(일차의료이용생활권) 등으로 구분하여 사용하였다(연하청과 김학영, 1980; 김 윤 등, 2016). 최근에는 진료권과 지역 간 의료이용 개념이 혼합된 의료이용지도 연구가 이루어지고 있다.

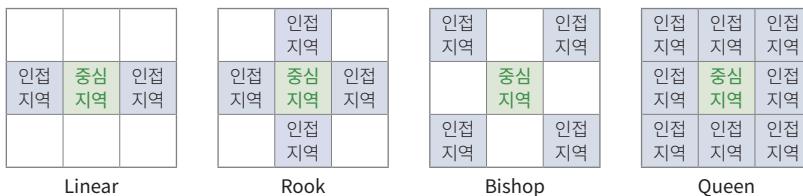
다. 거주지 중심 생활권

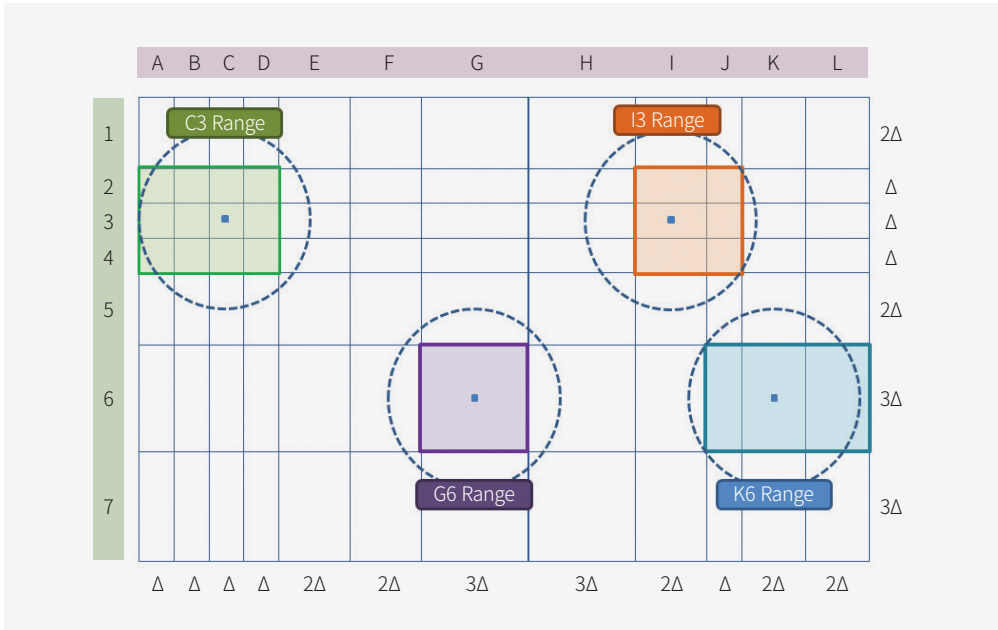
거주지 중심 생활권은 거주지를 중심으로 일생생활을 위해 움직일 수 있는 이동가능범위로 이해될 수 있다. 이동가능범위는 첫째, 중심지(해당지역) 및 중심지와 인접한 지역의 면적의 영향을 받으며, 둘째, 지역 간 도로 및 교통 여건에 따라 달라진다. 즉 도로 및 교통 여건에 따라 지역경계가 인접한 지역 간 상호작용이 일어나기 힘들거나, 지역경계가 인접하지 않지만 지역 간 상호작용이 활발히 일어난다.

[그림 2]는 지역별 지리공간적 특성의 차이를 나타낸다. 사각형 격자가 행정구역이고 원이 단위시간동안 이동 가능한 범위라고 할 때, 원 안에 있는 사각형 격자의 개수는 중심지역의 지리공간적 특성으로 설명될 수 있다. C3지역은 생활권 안에 중심지 포함 12개의 지역이 포함되며, C6지역은 생활권 안에 중심지역만 포함된다. 생활권 내 지역 개수는 중심지역과 상호작용할 수 있는 대상지역의 수와 다양성을 의미한다. 그리고 격자의 크기도 지역의 고유특성으로 나타나는데, 일반적으로 C3지역은 인구밀도가 높고 면적이 작은 도시 지역이며, G6 지역은 인구밀도가 낮고 면적이 넓은 비도시 지역이다. I3지역과 K6지역은 지역별로 상호작용할 수 있는 인접지역의 방향성이 다른 경우를 나타낸다.

행정구역에 대한 인접성 여부는 LeSage(1999)가 제안한 Linear, Rook, Bishop, Double Linear, Double Rook, Queen 등의 방식²⁾이 고려될 수 있다. 인접 여부를 Queen방식으로 구분한다면, C3지역은 A2, A3, A4지역을 생활권에 포함시킬 수 없으며, G6지역은 F5, F6, F7, G5, G7, H5, H6, H7 등 8개 지역을 인접지역으로 포함시켜야 한다. 이는 각 지역들의 생활권을 지역마다 다르게 보는 것으로 지역 간 상호작용의 범위를 동일하게 보지 않는 것과 같다. 따라서, 지역별 생활권에 기초하여 인접지역을 적용하는 것이 더 타당해 보인다.

2) 행정구역 경계면 및 모서리 공유여부에 따라 인접여부를 결정하는 Linear, Rook, Bishop, Queen 방식은 다음과 같다.





[그림 2] 지역별 지리공간적 특성과 생활권(이동시간 범위)

주: 1) 격자 길이의 기본단위를 Δ 로 표기하였으며, C3면적은 Δ^2 , G6면적은 $9\Delta^2$, I3면적은 $2\Delta^2$, K6면적은 $6\Delta^2$ 이다.
 2) 생활권(단위시간 동안 이동가능범위)은 중심지로부터 2.5Δ 의 거리를 이동할 수 있다는 것을 가정한다.

실제 생활권(단위시간 동안 이동가능범위)은 [그림 2]에서처럼 동그란 원 모양으로 나타나지 않는다. 이는 지역 및 지역 간 도로 및 교통 여건이 다르기 때문이다. 이러한 특성은 [그림 3]의 지도를 통해서 쉽게 확인 된다. [그림 3]은 서울특별시 강동구의 인접지역 및 생활권을 나타내는데, 강동구의 지역경계 기준 인접지역은 송파구와 하남시 두 개 지역뿐이다. 그러나 이동거리 30분 이내 도달 가능한 생활권을 적용하면, 서울특별시 7개 구³⁾와 경기도 8개 시/구⁴⁾ 등 총 15개 지역이 포함된다. 강동구의 생활권이 서울특별시 도심 쪽 보다는 경기도 쪽으로 넓게 형성되는데 이는 고속화 도로(굵은 선)의 영향으로 설명된다.

3) 송파구, 강남구, 서초구, 광진구, 성동구, 동대문구, 중랑구

4) 하남시, 남양주시, 구리시, 성남시 수정구, 성남시 중원구, 성남시 분당구, 용인시 수지구, 광주시



[그림 3] 서울특별시 강동구 인접지역



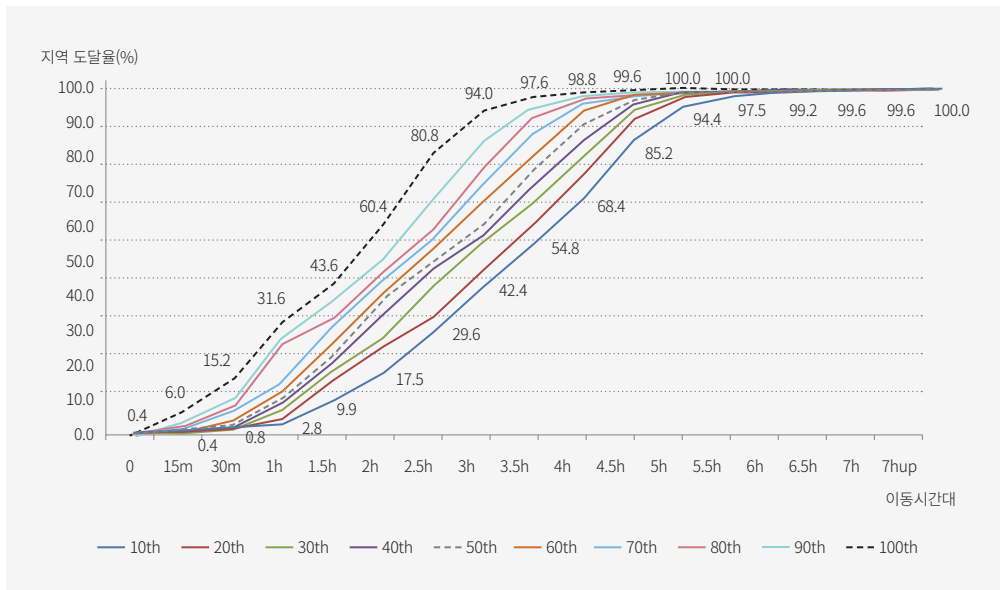
[그림 4] 섬 지역과 육지 간 연결

라. 이동시간에 따른 지역별 생활권의 차이

우리나라 시군구 행정구역을 2016년 기준 250⁵⁾개로 구분하여 이동시간에 따른 지역별 생활권을 알아보았다. 이 때, 섬 지역을 고려하기 위해 섬과 육지 간 교통편 및 운행주기 등을 고려하여 [그림 4]와 같이 가정하였다. 그리고 지역별 중심점은 행정구역(시군구)별 지방자치단체 주소를 적용하였다.

개별 지역의 이동시간대별 도달가능지역의 비율은 [그림 5]와 같다. 이동하지 않은 경우는 중심지 1개 지역만(0.4%) 도달 가능하며, 중심지부터 15분 이내로 생활권을 확장했을 때는 최소 1개 지역에서 최대 15개(6.0%) 지역에 도달하는 지역까지 다양하게 나타난다. 그리고 생활권내 최대 포함지역과 최소 포함지역의 차이는 이동시간이 3시간이내 범위일 때 가장 큰 차이를 보였으며, 최소 포함지역도 6시간 30분 생활권에서는 전국의 99.6% 지역을 포함하는 것으로 나타났다. 이동시간에 따른 지역별 도달가능 지역비율은 개별지역들이 가지는 지리공간정보와 교통 및 도로 여건을 반영하는 지표로 활용 가능하다.

5) 제주도(제주시, 서귀포시)와 울릉도(울릉군)를 포함하였으며, 육지와 항공편(3시간) 및 배편(4시간)으로 연결되는 것으로 적용하였다. 부천시의 원미구, 소사구, 오정구 등의 3개 지역은 부천시로 통합하고 청주시의 상당구, 서원구, 흥덕구, 청원구 등은 제 개의 개별지역으로 적용하였다. 또한 지역별 지리정보(좌표 등)는 구는 구청, 시는 시청, 군은 군청의 주소를 이용하였다. 섬지역과 육지의 연결은 제주도는 항공편으로 울릉도는 배편으로 매일 운행하는 다빈도 공항과 항구의 지역과 연결되는 것으로 보았다.



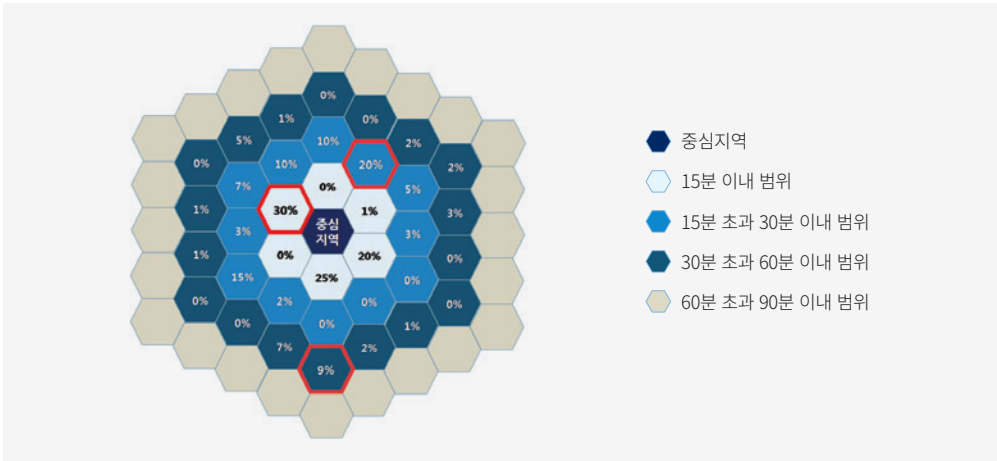
[그림 5] 개별지역의 이동시간대별 도달가능 지역비율

4. 거주지 중심 의료이용 생활권

지역에 필요한 병상규모는 지역 거주자가 실제 필요로 하는 의료이용이 반영된 유효수요에 의해 결정되는 것으로 볼 수 있다. 이 유효수요는 지역의 의료공급에 따라 해당지역에서 모두 의료이용으로 실현되거나, 일부만 해당 지역에서 실현되고 나머지는 다른 지역에서 실현된다. 이는 지역의 의료공급환경이 불충분할 경우에는 거주하는 지역 경계 밖, 의료이용이 가능한 지역으로 의료수요가 이동하는 것을 의미한다. 지역 간 공간적인 특성은 개별지역의 의료수요와 의료공급에 중요한 영향을 미치는 요인이 될 수 있다. 대부분의 사람들은 거주하는 지역에서 치료 받기를 원하지만, 여러 가지 이유로 거주하는 지역의 경계를 넘어 다른 지역에서 의료이용을 하고 있다(Footman et al., 2014).

앞서 지역의 지리공간정보와 도로 및 교통여건에 따라 전국 250개의 지역생활권에 차이가 존재하는 것을 확인하였다. 이를 기초로 입원의료생활권별 입원의료수요를 분석하면, [그림 6]과 같이 이동시간대별 최대 지역입원율을 산출하고⁶⁾, 다시 이동시간대별 최대 입원율 시간대를 산출하는 방식으로 지역별 의료이용생활권을 추정하였다.

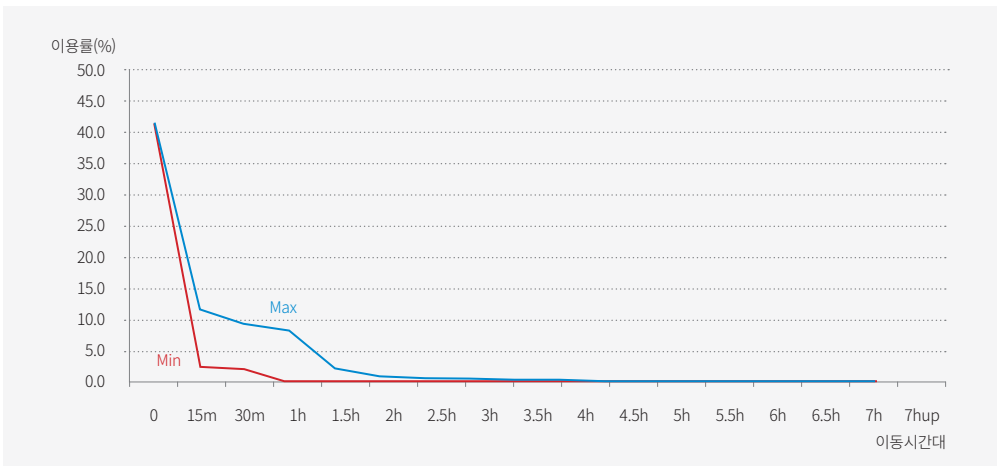
6) 최소지역입원율은 입원의료이용이 있는 지역 중 최소 입원율인 지역으로 산출하였다.



[그림 6] 중심지역 기준 이동시간대별 지역입원율 산출

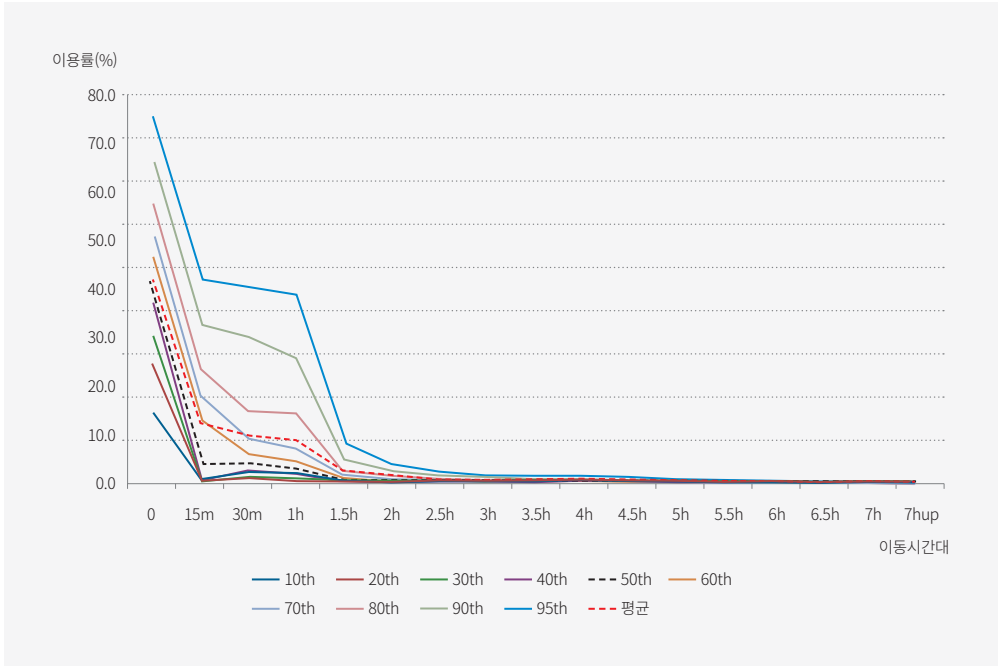
우리나라 250개 행정구역 대상으로 입원유효수요의 이동시간 구간별 평균최대입원율 및 평균 최소지역입원율을 살펴보면 [그림 7과 같다⁷⁾]. 이동시간대 0은 거주지역 입원율의 평균을 나타낸다. 그리고 우리나라 지역별 의료이용생활권은 도로를 이용했을 때, 평균 최대 1시간 이내로 추정된다.

[그림 8]은 이동시간의 구간별 최대지역입원율의 분포를 보여주며, 생활권 반경이 보다 잘 나타나는 것이 확인된다. [그림 8]에서 40th분위수 이하의 지역에서는 의료이용이 가능한 15분 이내 접근가능 지역이 없는 것으로 나타났다.



[그림 7] 이동시간의 구간별 최대지역입원율 · 최소지역입원율

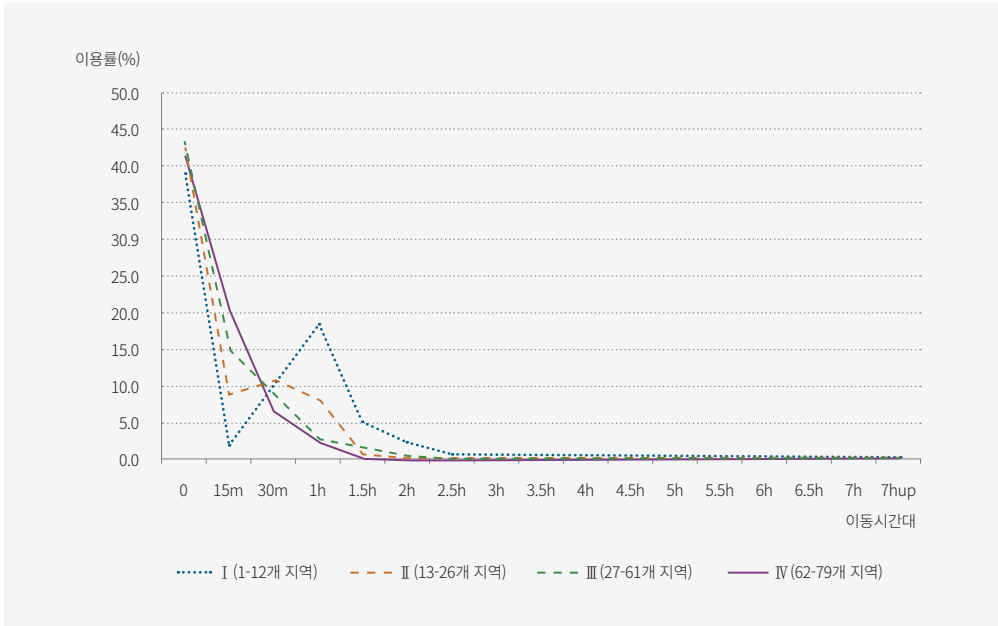
7) 이동시간대별 최대입원율은 i지역 거주자의 유효수요 입원 환자수 대비 i지역 거주자의 지역별 입원 환자수 비율 중 이동시간대별 입원율이 가장 큰 지역의 값을 의미하며, 이동시간대별 최소입원율은 이동시간대 지역의 0보다 큰 지역별 입원율 중 가장 작은 수치를 의미한다.



[그림 8] 최대지역입원율의 이동시간대별 분포

이동시간에 따른 도달가능 지역비율을 범주화하여 이동시간대별 입원비율을 [그림 9]에 살펴보았다. 우선 거주지의 지리공간정보와 도로 및 교통여건을 고려하여, 거주지 포함 1시간이내접근가능 지역수의 1사분위수 Q1, 2사분위수 Q2, 3사분위수 Q3을 기준으로 I 분류군(1~12개), II 분류군(13~26개), III 분류군(27~61개), IV 분류군(62~79개) 등 4개 분류군으로 구분하였다. 각 분류군별로 이동시간대별 입원율을 살펴본 결과, 1시간이내 도달 가능한 지역이 많은 IV 분류군(62~79개)과 III 분류군(27~61개)은 거주지로부터 멀어질수록 입원율이 낮아지는 경향을 보인 반면, 1시간이내 도달 가능한 지역이 작은 I 분류군(1~12개), II 분류군(13~26개)은 다른 경향을 보였다.

II 분류군(13~26개)의 경우에는 1시간이내 3개구간에서 유사한 입원율을 보였으며, I 분류군(1~12개)의 경우에는 거주지로부터 30~60분 구간에서 높은 입원율을 보였다. 이러한 경향 차이는 지역별로 지리공간정보와 도로 및 교통 여건, 그리고 주변지역의 의료공급 환경에 따라 지역별 의료생활권이 다를 수 있음을 의미한다. 따라서 시군구 행정구역 단위의 의료생활권은 중심지를 기준으로 30분 또는 1시간동안 이동 가능한 범위를 적용하는 것이 타당하다.



[그림 9] 1시간 이내 접근가능 지역수 분류군별 이동시간대에 따른 최대입원비율

5. 나가며

우리나라 병상관리는 기존에 행정구역 단위의 병상총계관리에서 시작해서 의료기관 공급지 기준의 진료권 또는 진료생활권을 통한 병상공급정책을 수립해왔다. 그러나 최근에는 의료이용을 고려한 의료이용지도를 개발하여 활용하는 단계에 이르고 있다. 이는 병상관리에 대한 시각이 의료공급자 중심에서 의료소비자 중심으로 변화하는 것으로 이해된다.

우리나라 지역의 적절한 병상공급 수준을 파악하기 어렵다. 이는 행정구역과 지역주민의 생활권이 일치하지 않는다는 구조적인 원인과 지역별 의료수요의 특성 차이, 그리고 의료자원의 공급특성이 다르기 때문이다.

이 글은 필요병상의 개념에서 시작해서 지역별 지리공간정보와 거주지 기준 의료생활권에 대한 고찰을 통해 이해를 높임으로써 지역의 필요병상수를 추정하기 위한 개념적 토대를 마련하고자 하였다. 지역들은 각각 다양한 면적과 개별적인 지리공간적 특성을 가지고 있으며, 서로 다른 인접지역의 조합을 가지고 있다. 즉, 어느 지역에 거주하고 있느냐에 따라 기본적인 생활권이 결정되며, 거주지 및 인접된 접근 가능한 지역들의 의료공급특성은 거주자의 의료이용생활권에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 지역단위의 의료자원의 적정 수준을 위해서는 지역별 지리공간적 특성과 의료생활권을 고려할 필요가 있다. X

참고문헌

- 구동회. 크리스탈러의 중심지이론에서의 Range 개념. 국토지리학회지. 2017;51(4): 391406.
- 구미경, 양우현. 도시 저층주거지의 생활권 중심 분석. 한국주거학회논문집. 2016; 27(6):1929.
- 국토연구원 · OECD. OECD 한국도시정책보고서(OECD Urban policy reviews, Korea 2012). 2013.
- 김윤, 이태식, 박수경, 이희영, 이진용, 은상준. 건강보험 의료이용지도 구축연구. 국민건강보험공단, 서울대학교 산학협력단. 2016.
- 이현지. 도시의 정의: 통근통행 분석에 기반을 둔 국제적 도시 기준 정립. 한국교통연구원(월간교통). 2012.
- 연하청, 김학영. 보건의료자원과 진료생활권. 한국개발연구원. 1980.
- 통계청. "통계청의 지도 서비스를 받아 보세요". 통계청 보도자료. 2008.01.27.
- Footman K., Knai C., Baeten R., Glonti K., McKee M. Cross-border health care in Europe. WHO. 2014.
- LeSage J. P. The Theory and Practice of Spatial Econometrics. Spatial Econometrics Library. 1999 [cited May 1]. Available from: <http://www.spatial-econometrics.com/>.
- Lewis W.A. Development planning. London: Allen & Unwin; 1966.
- Newell D.J. Problems in estimating the demand for hospital beds. Journal of Chronic Diseases. 1964;17:749759.
- Robock S.H.(1966), Strategies for Regional Economic Development. Papers in Regional Science. 1966;17(1):129141.