

응급실 급성 충수염 환자의 임상경로 개발[†]

박철용¹ · 김윤년² · 최현석³ · 신아미⁴

¹³계명대학교 통계학과 · ²계명대학교 내과학교실 · ⁴계명대학교 의료정보학교실

접수 2010년 3월 25일, 수정 2010년 5월 11일, 게재확정 2010년 5월 17일

요약

이 논문에서는 응급실 급성 충수염 환자의 치료와 검사 항목에 대한 임상경로를 개발하였다. 임상 경로 개발을 위해 먼저 Park과 Kim (2010)에 의해 제시된 처방 선택 방법을 이용하였으며, 그 다음에 이렇게 선택된 처방들을 연관성이 있는 처방끼리 묶어서 그림으로 표시하였다. 구체적으로 사용된 처방 선택 방법은 항상도에 근거하고 있으며 빈도가 높은 처방부터 출발하여 이것과의 항상도가 0.9에 못 미치는 음의 연관성 처방들을 순차적으로 제거하였다. 이렇게 선택된 처방들에 대해 연관성이 있는 처방들을 묶는 방법도 처방 선택 방법과 비슷하다. 구체적으로 선택된 처방 중 빈도가 높은 처방부터 출발하여 순차적으로 이것과의 항상도가 1.1을 넘는 처방들을 연관성 있는 처방으로 고려하여 해당 처방 오른쪽에 표시하였다. 따라서 임상경로 그림에는 제일 왼쪽에는 연관성이 낮은 처방들을 빈도순으로 위에서 아래로 배치하고, 제일 왼쪽에 있는 각 처방의 오른쪽에는 이것과 연관성이 높은 처방들을 왼쪽에서 오른쪽으로 역시 빈도순으로 배치하는 것을 원칙으로 하였다.

주요용어: 급성 충수염, 임상경로 개발, 처방 선택, 항상도.

1. 머리말

임상경로 (clinical pathway)는 사례관리 (case management)를 효율적으로 수행하기 위한 표준화된 도구로서 병원의 입장에서 진료의 질을 유지하면서, 재원기간을 단축하고, 비용자원은 최소화하며, 비용의 최소화를 추구하는 것이다. 따라서 선진국에서는 진단에 따라 의료 서비스의 순서와 시점 등을 미리 정해진 표준화된 진료과정을 뜻하는 임상경로, 과학적 근거와 체계적인 합의 과정에 기초하여 진료하여 진료과정에 필요한 의사결정의 준거를 제시하는 임상진료지침 (clinical practice guideline; CPG) 등의 기법이 활발하게 개발되고 실제 현장에 적용되고 있다 (Zander, 1988; Goodwin, 1992; Heacock과 Brobst, 1994; Adams와 Wilson, 1995). 우리나라에서는 1997년 2월부터 DRG (diagnosis relation group) 포괄수가제 시범사업이 진행되다 2002년 원하는 의료기관으로 확대되어 4개 진료 8개 질병군에 대해 적용 중이다. 따라서 임상경로는 이러한 환경변화에 의료기관들이 능동적으로 대응하기 위한 방법의 하나로써 상당수의 병원에서 포괄수가제의 대안으로 DRG 대상 질병군을 중심으로 임상경로를 자체 개발하여 적용하고 있으며 임상경로에 대한 다양한 연구가 동시에 진행되었다 (Kim 등, 2000; Noh 등, 2000; Yoon 등, 2000).

[†] 본 연구는 지식경제부 지방기술혁신사업 (RTI04-01-01) 지원으로 수행되었음.

¹ 교신저자: (704-701) 대구광역시 달서구 신당동 1000번지, 계명대학교 통계학과, 교수.

E-mail: cypark1@kmu.ac.kr

² (704-712) 대구광역시 달서구 신당동 1000번지, 계명대학교 의과대학 내과학교실, 교수.

³ (704-701) 대구광역시 달서구 신당동 1000번지, 계명대학교 통계학과, 전임강사.

⁴ (704-701) 대구광역시 달서구 신당동 1000번지, 계명대학교 의과대학 의료정보학교실, 박사과정생.

이 연구에서는 응급실 급성 충수염 환자에 적용될 수 있는 임상경로를 개발하고자 한다. 이 연구의 출발점은 Park과 Kim (2010)의 처방 선택 방법에 대한 연구이다. 그 연구에 의해 빈도가 높은 처방부터 출발하여 이것과의 향상도가 낮은, 예를 들어 향상도가 0.9보다 작은, 처방들을 순차적으로 제거하는 방법을 적용하였다. 이 연구에서는 이렇게 선택된 처방들에 대해 연관성이 높은 처방들을 묶어서 그것들을 임상경로 그림으로 표시하는 방법을 제시하였다. 먼저 선택된 처방 중 빈도가 높은 처방부터 출발하여 순차적으로 이것과의 향상도가 높은, 예를 들어 향상도가 1.1을 넘는, 처방들을 연관성 있는 처방으로 선택하였다. 그런 다음 임상경로 그림에서는 제일 왼쪽에는 연관성이 낮은 처방들이 빈도순으로 위에서 아래로 배치되고, 제일 왼쪽에 있는 처방의 오른쪽에는 이것과 연관성이 높은 처방들이 오른쪽으로 역시 빈도순으로 배치되는 것을 원칙으로 하였다.

이 연구는 처방간의 연관성을 동시에 임상경로 그림에서 표시하는 방법을 연구하게 된다. 따라서 빈도순에 기초하여 임상경로를 표시하는 기존 방법과 달리 처방 선택 방법과 임상경로 그림 표시에서 모두 처방간의 연관성을 사용한 이변량적인 기법을 사용하여 기존연구와 차별화된다. 구체적으로 이 연구에서 사용된 Park과 Kim (2010)의 처방 선택 방법에서는 비록 빈도가 높더라도 더 빈도가 높은 처방과의 연관성이 크다면 두 처방이 동시에 불필요하고 따라서 빈도가 낮은 처방을 제거하며, 또한 연관성이 큰 처방들을 묶어서 함께 임상경로 그림에서 표시하고자 한다.

이 연구에서 관심을 두는 자료는 응급실 급성 충수염 환자의 처방은 치료와 검사 항목이다. 따라서 이 연구에서는 치료와 검사 항목 각각에 대해 Park과 Kim (2010)의 처방 선택 방법을 적용하고 이렇게 선택된 처방들을 묶음으로 나타내는 임상경로 그림을 제시하고자 한다. 구체적으로 치료와 검사 항목 각각의 임상경로 그림에서는 제일 왼쪽에는 연관성이 낮은 처방들이 빈도순으로 위에서 아래로 배치되고, 제일 왼쪽에 있는 처방의 오른쪽에는 이것과 연관성이 높은 처방들이 오른쪽으로 역시 빈도순으로 배치되는 것을 원칙으로 한다. 따라서 임상경로 그림에는 동시에 처방될 필요가 있는 처방들이 묶여 표시되어, 단순히 빈도순으로 빈도가 높은 처방만 나열하는 기존 방식과 차별화될 것이다.

이 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2절에서는 간단하게 지지도 (support), 신뢰도 (confidence) 그리고 향상도 (lift)의 개념을 설명하고, Park과 Kim (2010)의 처방 선택 방법의 알고리즘과 이 연구에서 제안하는 임상경로 그림을 위한 알고리즘을 소개한다. 3절에서는 실제 적용 예제로서 급성 충수염 자료를 소개하고 치료와 검사 항목에 대한 처방 선택 결과와 임상경로 그림을 제공한다. 4절에서는 이 연구에 대한 간단한 요약과 마무리를 한다.

2. 처방 선택 방법과 임상경로 작성법

이 절에서는 먼저 이 논문의 전개 상 필요한 개념인 지지도 (support), 신뢰도 (confidence) 그리고 향상도 (lift)의 개념을 간단히 소개한다. 그 다음에 Park과 Kim (2010)에 의한 향상도에 근거한 처방 선택 알고리즘을 간략히 소개하고 마지막으로 임상경로 그림을 효과적으로 그리는 방법을 제시한다.

2.1. 연관성 규칙발견

연관성 규칙발견 (association rule discovery)은 하나의 처방 혹은 거래에 포함되어 있는 둘 이상의 항목들의 상호 관련성을 발견하는 방법으로 최근에도 많이 연구되고 있는 분야이다 (Park, 2008; Park, 2010).

연관성의 정도를 수치로 정량하는데 사용되는 개념 중 가장 보편적으로 많이 사용되는 것은 지지도 (support)이다. 지지도는 두 가지 항목들을 동시에 포함하고 있는 처방의 확률인 $P(A \cap B)$ 를 의미한

다. 따라서 규칙 $A \Rightarrow B$ 의 지지도는 다음과 같이 구해진다.

$$\text{지지도}(A \Rightarrow B) = \frac{\text{항목 A와 B를 동시에 포함하는 처방의 수}}{\text{전체 처방의 수}}$$

그런데 $P(A)$ 나 $P(B)$ 중 하나라도 작은 경우에는 당연히 지지도가 작아지게 되는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해서 사용하는 개념이 신뢰도 (confidence)이다. 신뢰도는 항목 A 를 처방했다는 조건 하에서 항목 B 를 처방하는 확률인 $P(B|A)$ 이다. 따라서 규칙 $A \Rightarrow B$ 의 신뢰도는 다음과 같이 구해진다.

$$\text{신뢰도}(A \Rightarrow B) = \frac{\text{항목 A와 B를 동시에 포함하는 처방의 수}}{\text{항목 A를 포함하는 처방의 수}}$$

분석에 포함된 항목의 수가 증가함에 따라 계산해야 할 연관성 규칙의 수는 기하급수적으로 늘어나게 된다. 그런데 지지도와 신뢰도가 높은 연관성 규칙 중에는 우연에 의해서 연관성이 높은 것처럼 보이는 규칙들이 있다. 따라서 이러한 우연에 의한 연관성의 정도를 재기 위해서 사용하는 것이 향상도 (lift)이다.

향상도는 신뢰도 $P(B|A)$ 를 두 항목이 독립이라는 조건하에서의 신뢰도인 $P(B)$ 로 나눈 것이다. 따라서 규칙 $A \Rightarrow B$ 의 향상도는 다음과 같이 구해진다.

$$\text{향상도}(A \Rightarrow B) = \frac{P(B|A)}{P(B)} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)P(B)}$$

향상도가 1이라는 것은 두 항목이 서로 독립이라는 것이고, 향상도가 1보다 작다는 것은 두 항목이 음의 연관성을 가진다는 것이며 또한 향상도가 1보다 크다는 것은 두 항목이 양의 연관성을 가진다는 의미이다. 따라서 의미 있는 연관성 규칙이 되기 위해서는 최소한 향상도가 1보다 커야 할 것이다.

이 연구에서는 기본적으로 연관성의 측도로 향상도를 주로 사용하고 있다. 구체적으로 이 연구에서는 Park과 Kim (2010)의 처방 선택 방법에서 향상도가 0.9에 미치지 못하는 처방들을 제거하였으며, 향상도가 1.1을 상회하는 처방들을 연관성이 높은 처방으로 간주하였다. 또한 향상도가 1.1을 상회하더라도 지지도가 0.05에 미치지 않으면 연관성 높은 처방에서 제외하였다. 이것은 동시 처방율이 너무 낮으면 몇 개의 처방이 변동하더라도 향상도가 1.1을 상회하는 경우가 생겨 이러한 경우를 제외시키기 위해서 만든 안전장치이다.

2.2. 처방 선택 방법

이 소절에서는 Park과 Kim (2010)에 의해 제시된 처방 선택 방법을 간략히 소개하고자 한다. 그 연구에서 관심을 둔 것은 임상경로와 관련하여 의미 있는 치료나 검사 처방들을 골라내는 것이었으며, 음의 연관성이 크다는 것이 동시에 처방될 필요가 없다는 점에 주목하였다. 구체적으로 사용된 방법은 가능한 처방율이 높은 치료나 검사를 남겨두면서 이것들과 음의 연관성이 큰 치료나 검사를 순차적으로 제거하는 방법이다. 구체적인 알고리즘은 표 2.1과 같다.

이 연구에서는 향상도의 하한점 $l.low$ 를 0.9로 두며 최저 처방율 $p.low$ 를 0.05로 두고 이 알고리즘을 적용할 예정이다. 다시 말해 향상도가 0.9가 안되면 음의 연관성이 크다고 판정하며, 처방율이 0.05에 미치지 않으면 처방율이 너무 낮아 임상경로에는 포함시키지 않게 되는 것이다.

표 2.1 향상도에 근거한 처방 선택 방법

- 1단계 : 향상도의 하한점 $l.low$ 과 최저 처방을 $p.low$ 값을 정한다.
보관방은 비운다. 잔류방은 모든 처방들로 채운다.
- 2단계 : 잔류방에서 처방을 $P(A)$ 가 제일 높은 처방 A 를 선택한다.
- 3단계 : 처방 A 와 잔류방에 있는 처방들과의 향상도를 계산하여
 $l.low$ 보다 작은 향상도를 가진 처방들을 잔류방에서 모두 제거한다.
- 4단계 : 처방 A 를 보관방에 넣고 잔류방에서 제거한다.
- 5단계 : 2-4단계를 잔류방에 아무런 처방이 없어질 때까지 계속한다.
- 6단계 : 보관방에 있는 처방 중 $p.low$ 보다 낮은 처방은 제거한다.
- 7단계 : 보관방에 있는 처방들이 최종적으로 선택된다.

2.3. 임상경로 작성법

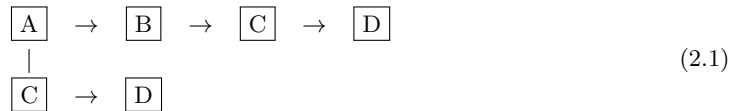
이 소절에서는 앞 소절의 처방 선택 방법에 의해 선택된 처방을 임상경로 그림으로 그리는 방법을 제시하고자 한다. 먼저 연관성이 있다고 판단하는 기준이 되는 향상도 값 $l.high$ 를 정하고 이것보다 향상도가 큰 처방들은 연관성이 있다고 판단하게 된다. 이 연구에서는 $l.high$ 값을 1.1으로 잡고 임상경로 그림을 작성할 예정이다. 임상경로 그림에는 서로 연관성이 없는 처방들을 제일 왼쪽에 위치시키며 처방을 순서에 따라 위에서 아래로 배치한다. 또한 제일 왼쪽에 위치한 각 처방의 오른쪽에 이 처방과 연관성이 있는 처방들을 역시 처방을 순서에 따라 좌에서 우로 배치하고자 노력한다. 그런데 이 원칙만 강조하게 되면 임상경로 그림에 나타나는 처방들이 여러번 반복해서 나타나는 문제점이 있기 때문에, 이 반복횟수를 줄일 수 있다면 처방을 순서에 따라 좌에서 우로 배치하는 원칙을 포기하기로 한다. 이 두 가지 상반되는 원칙, 즉 처방을 순서에 따라 좌에서 우로 배치하는 원칙과 처방이 나타나는 반복횟수를 최대한 줄이는 원칙을 고려한 임상경로 그림 작성법을 표 2.2와 같이 제안하고자 한다.

표 2.2 임상경로 그림 작성법

- 1단계 : 향상도의 경계값 $l.high$ 값을 정한다. 보관방을 처방들로 채운다.
- 2단계 : 보관방에서 처방을 $P(A)$ 가 제일 높은 처방 A 를 선택한다.
이 처방을 그림 제일 왼쪽에 배치하고 보관방에서 제거한다.
그림 제일 왼쪽에 배치된 기존의 처방이 존재한다면 그 바로 아래에 A 를 위치시킨다.
- 2-1단계 : 처방 A 와 보관방에 있는 처방들과의 향상도를 계산하여 $l.high$ 보다 큰 향상도를 가지고 A 보다 처방율이 낮은 처방들 A_1, \dots, A_k 를 처방을 순서에 따라 구한다.
 $k = 0$ 이면 3단계로 이동한다.
- 2-2단계 : 처방 A_1, \dots, A_k 를 그림의 A 오른쪽에 위에서 아래로 배치한다.
- 2-3단계 : 처방 A_1 을 A 로 놓고 새로운 임시보관방을 A_2, \dots, A_k 로 채운다.
- 2-4단계 : 새로운 A 에 대하여 2-1단계에서 2-3단계를 실행한다.
단, 2-1단계의 마지막을 ' $k = 0$ 이면 2-5단계로 이동한다'로 바꾼다.
- 2-5단계 : 임시보관함이 비어 있으면 현 loop를 완성하고 미완성인 다음 loop으로 이동한다.
그렇지 않으면 임시보관함에서 제일 처방율이 높은 것을 임시보관함에서 빼내고 이것을 A 로 놓고 2-4단계로 이동한다.
- 3단계 : 2단계를 보관방에 남아 있는 처방이 없어질 때까지 반복한다.
- 4단계 : 3단계에 만들어진 그림에서 반복되는 처방이 있으면 줄이는 방법을 강구한다.

3단계까지 완성되면 모든 처방들이 제일 왼쪽에 처방을 순서에 따라 위에서 아래로 배치되며, 제일 왼쪽에 위치한 처방들 오른쪽에 연관성이 있는 처방들이 처방을 순서에 따라 좌에서 우로 배치되게 된다.

4단계에서 반복되는 처방이 줄일 수 있는 대표적인 경우를 살펴보기로 하자. 가장 쉬운 경우는 다음과 같다.

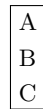


여기서 \rightarrow 는 처방을 순서를 고려하여 연관성을 나타내기 위해서 사용한 표식이다. 다시 말해 $A \rightarrow B$ 는 처방율이 높은 A 가 처방율이 낮은 B 와 연관성이 있다는 표식이다. 이 표기법은 3단계까지는 필요없지만 4단계에서 오른쪽에 처방율이 더 큰 처방이 배치되는 경우를 대비해 사용하는 표식이다. 앞의 그림에서는 아래쪽 부분이 위쪽에 포함되기 때문에 아래쪽을 삭제하면 될 것이다.

두 번째 경우는 다음과 같다.



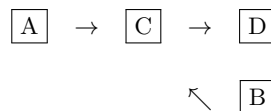
여기에서는 처방 A, B, C 가 들쭉 모두 연관성이 있는 경우이다. 이런 경우 세 개의 처방을 하나로 묶어



로 표시하기로 한다. 세 번째 경우는 오른쪽에서 똑같은 것이 반복되는 다음과 같은 경우이다.



이 경우 처방을 순서에 따라 좌에서 우로 배치되는 원칙에 위배되지만 다음과 같이 나타내기로 한다.



이 외에도 반복되는 처방의 수를 줄일 수 있는 많은 경우가 존재할 것이다. 그리고 어떤 경우에는 반복되는 처방의 수를 줄일 수 있는 유일한 방법이 존재하지 않을 수도 있을 것이다. 하지만 4단계를 적절히 이용하면 임상경로 그림의 제일 왼쪽에 서로 연관성이 없는 처방들이 처방을 순서에 따라 배치되고, 제일 왼쪽에 위치한 각 처방의 오른쪽에 그것과 연관성이 높은 처방들이 배치될 수 있을 것이다.

3. 응급실 급성 충수염 환자 자료에의 적용

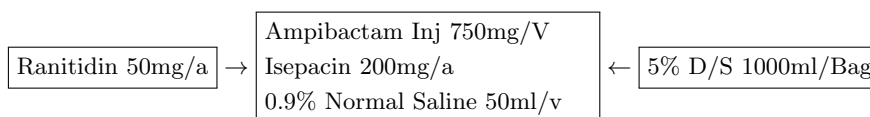
이 절에서는 2절에서 제안한 처방 선택 알고리즘과 임상경로 작성법을 응급실 급성 충수염 환자 자료에 적용한다. 이 자료는 2005년 1월 25일 부터 2007년 10월 17일 사이에 A 의료원 응급실에 급성 충수염으로 들어온 환자 중, 우리가 관심을 가지는 치료와 검사 항목에서 모두 필요한 정보가 있는 환

자 136명을 대상으로 하였다. 치료 항목으로 총 824건, 검사 항목으로 총 2161건이 처방되었다. 치료나 검사 항목의 처방이름 (order names)이 괄호 하나, 점 하나의 차이에도 서로 다른 처방으로 분류되는 문제점이 있어, 처방 코드 (order codes)를 사용하여 치료나 검사 항목을 구분하였다. 그 결과 치료 항목으로는 총 63종, 검사 항목으로는 총 76종이 존재하고 있었다.

먼저 Park과 Kim (2010)에서와 마찬가지로 확률을 계산할 때 환자수를 기준으로 사용하였다. 왜냐하면 임상경로에서 중요하게 취급되어야 할 처방 종류는 단순히 처방 수가 많은 것 보다 많은 환자에서 처방되는 것이기 때문이다. 다시 말해 한 사람에게서 여러 번 처방된 처방 종류보다는 여러 사람에게서 한 번씩 처방된 처방 종류가 더 중요하게 취급되는 것이다. 따라서 확률을 계산할 때는 중복에 상관 없이 환자에서 처방되었는지 여부를 사용하였다.

이제 치료와 검사 항목에 대해 $l.low = 0.9$ 로 두고 2.2 소절의 6단계를 제외하기 위해 $p.low = 0$ 으로 두고 1-7단계 알고리즘을 적용하여 처방 선택을 하였다. 그랬더니 치료 항목에서 63개 중 5개, 검사 항목 76개 중 18개가 선택되었다. 여기에 6단계를 추가하기 위해 $p.low = 0.05$ 를 적용하여 처방율이 0.05에도 미치지 못하는 항목들을 제외시켰더니, 최종적으로 치료 항목은 5개, 검사 항목은 15개가 선택되었다.

먼저 선택된 5개의 치료 항목에 대해 2.3 소절의 임상경로 작성법을 통해 임상경로 그림을 그려 보았다. 그 결과 다음과 같이 하나로 묶이는 임상경로 그림이 만들어졌다.



이 치료 항목의 임상경로 그림은 2.3 소절의 1단계에서 3단계가 적용된 후 4단계의 적용 예제 (2.1), (2.2)와 (2.3) 형태가 모두 적용되어 최종 그림이 그려졌다.

다음으로 선택된 15개의 검사 항목에 대해 2.3 소절의 임상경로 작성법을 통해 임상경로를 그려 보았더니 그림 3.1과 같은 임상경로 그림이 만들어졌다.

이 검사 항목의 임상경로 그림은 2.3 소절의 1단계에서 3단계가 적용된 후 4단계에서 첫 번째 예제인 (2.1) 형태만 적용되어 최종 그림이 그려진 것을 알 수 있다.

이 예제에서 2.3절에 있는 임상경로 작성법을 적용한 효과가 나타나고 있음을 알 수 있다. 검사 항목의 임상경로 그림에서는 “Type & Screen (ABO, Rh, AbScreen)”와 “Cross Matching”, “CBC & Diff. Count (PDW, RDW 제외)”와 “C/T: Abdomen & pelvic Dynamic” 사이의 연관성만 나타나 있어, 2.2절의 처방 선택 방법만 적용한 경우에 비해 큰 변화가 없었다. 그러나 치료 항목의 임상경로 그림에서는 비록 항목의 숫자가 5개로 작았지만 5개 모두가 하나로 묶이는 그림이 그려져, 단순히 처방 선택 방법만 적용한 것에 비해 커다란 진전이 있었음을 알 수 있다.

4. 결론

이 연구에서는 응급실 급성 충수염 환자의 치료 및 검사 항목의 임상경로를 개발하였다. 이 연구의 출발점은 Park과 Kim (2010)의 처방 선택 방법에 대한 연구이다. 이 연구에서는 빈도가 높은 처방부터 출발하여 이것과의 향상도가 낮은, 예를 들어 향상도가 0.9보다 작은, 처방들을 순차적으로 제거하는 방법을 사용하였다. 이렇게 선택된 처방들에 대해 이 연구에서는 연관성이 높은 처방들을 묶어서 그것들을 임상경로 그림으로 표시하는 방법을 제시하였다. 먼저 선택된 처방 중 처방율이 높은 처방부터 출발하여 순차적으로 이것과의 향상도가 1.1을 넘는 처방들을 연관성 있는 처방으로 간주하였다. 임상경로 그림에서는 제일 왼쪽에는 연관성이 상대적으로 낮은 처방들이 처방을 순서대로 위에서 아래로 배치되

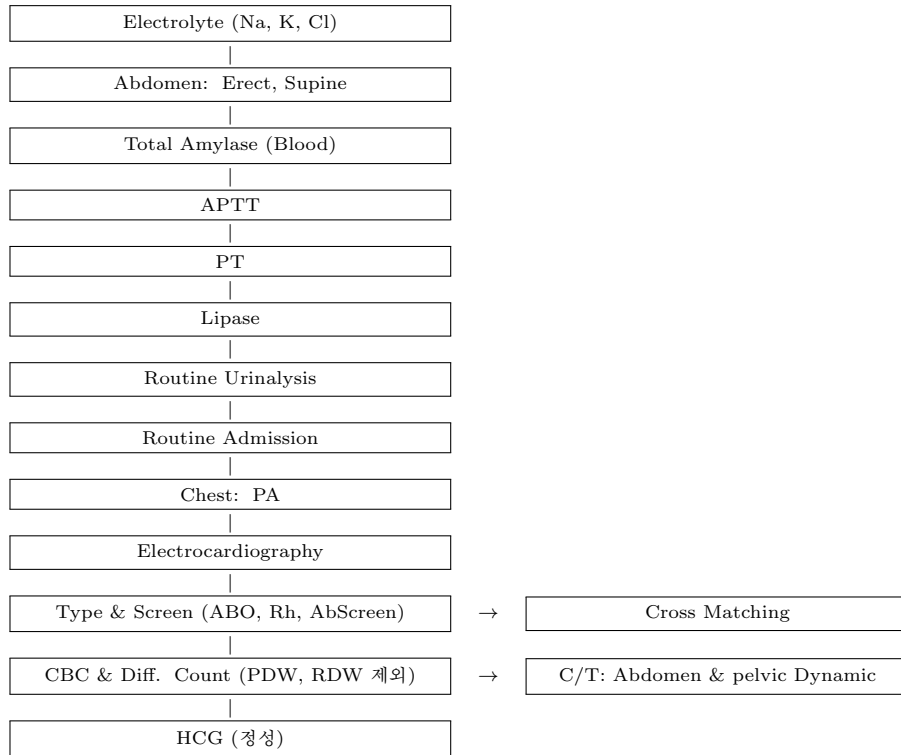


그림 3.1 검사 항목의 임상경로 그림

고, 제일 왼쪽에 있는 각 처방의 오른쪽에는 이것과 연관성이 높은 처방들이 오른쪽으로 처방을 순서대로 배치되도록 하였다. 그런데 이렇게 임상경로 그림을 배치할 경우 반복하여 나타나는 처방의 수가 많아지기 때문에, 왼쪽에 있는 처방이 오른쪽의 처방보다 처방율이 더 높아야 한다는 원칙이 위배되더라도 반복되는 처방의 수를 줄이는 노력을 하였다.

구체적으로 응급실 급성 충수염 환자에게 이 임상경로 작성법을 적용하였더니 그 효과가 나타났다. 검사 항목의 임상경로에서는 “Type & Screen (ABO, Rh, AbScreen)”와 “Cross Matching”, “CBC & Diff. Count (PDW, RDW 제외)”와 “C/T: Abdomen & pelvic Dynamic” 사이의 연관성만 나타나 있어, 2.2절의 처방 선택 방법만 적용한 경우에 비해 큰 변화가 없었다. 그러나 치료 항목의 임상경로에서는 비록 항목의 숫자가 5개로 작았지만 모두가 하나로 묶이는 그림이 그려져, 단순히 처방 선택 방법만 적용한 것에 비해 커다란 진전이 있었다.

이 논문에서는 여러 가지 기준값들이 존재하고 있다. 처방 선택에서 사용된 향상도의 하한점 0.9, 처방율의 하한점 0.05 및 임상경로 그림 작성 과정에서 사용된 향상도의 상한점 1.1, 지지도의 하한점 0.05 등이다. 이 기준값들은 절대기준이 존재하는 것이 아니며 편의에 의해 자의적으로 선택되었다. 예를 들어 향상도가 연관성이 없는 1에서 0.1 정도 아래로 (혹은 위로) 벗어나면 음의 (혹은 양의) 연관성이 있는 것으로 판단했으며, 임상경로 그림에는 처방율과 지지도가 너무 낮은 것은 포함시키지 않기 때문에 최소값으로 0.05를 잡은 것이다. 향상도의 기준값들과 처방율, 지지도의 기준을 바꿈으로써 임상경로 그림

에 포함되는 처방수들을 적절히 조정할 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

- Adams, C. E. and Wilson, M. (1995). Enhanced quality through outcome-focused standardized care plans. *Journal of Administration Nursing*, **25**, 27-34.
- Goodwin, D. R. (1992). Critical pathways in home healthcare. *Journal of Nursing Administration*, **22**, 35-40.
- Heacock, D. and Brobst, R. A. (1994). A multidisciplinary approach to critical path development: A valuable CQI tool. *Journal of Nursing Care Quality*, **8**, 38-41.
- Kim, Y. S., Park, J. W. and Kim, G. Y. (2000). The analysis of studies about critical pathway in domestic and abroad-from 1995 to 1999. *Journal of Korean Society of Quality Assurance in Health Care*, **7**, 156-167.
- Noh, G. O. and Park, K. S. (2000). Critical pathway development for the hysterectomy patients and its applied effect. *Korean Journal of Women Health Nursing*, **6**, 234-257.
- Park, C. and Kim, T. Y. (2010). Order selection method for clinical pathway development in acute appendectomy. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 43-50.
- Park, H. C. (2008). The proposition of conditionally pure confidence in association rule mining. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **19**, 1141-1151.
- Park, H. C. (2010). Decision process for right association rule generation. *Journal of the Korean Data & Information Science Society*, **21**, 263-270.
- Yoon, D. K., Shin D. G., Kwon, D. S., Choi, B. H., Lee, Y. H., Kim, Y. W., Bae, J. M., Han, H. S., Choi, K. J. and Kim, O. Y. (2000). Clinical pathways for acute appendicitis: Approach for DRG. *Journal of the Korean Surgical Society*, **58**, 115-120.
- Zander, K. (1988). Nursing case management: Resolving the DRG paradox. *Nursing Clinics of North America*, **23**, 503-520.

Deveolping clinical pathways of acute appendicitis patients in emergency room[†]

Cheol Yong Park¹ · Yoon Nyun Kim² · Hyun Seok Choi³ · A Mi Shin⁴

¹³Department of Statistics, Keimyung University

²Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keimyung University

⁴Department of Medical Informatics, School of Medicine, Keimyung University

Received 25 March 2010, revised 11 May 2010, accepted 17 May 2010

Abstract

In this study, we develop clinical pathways for test and medical treatment items of acute appendicitis patients in emergency room. In order to develop the clinical pathways, we first employ the order selection method by Park *et al.* (2010), and then display the selected orders in such a way that associated orders are tied together. More specifically the order selection method that we employ is based on lift and, starting from the orders with higher frequencies, sequentially removes the negatively associated orders with lift values less than 0.9. The way associated orders are selected and tied together is similar to that of the order selection method. More specifically, starting from the selected orders with higher frequencies, the orders with lift values greater than 1.1 are considered associated and displayed to the right of the corresponding order. Therefore, in the diagram of clinical pathways, the orders at the left hand side, in principle, are not associated with each other and upper orders have higher frequencies, and associated orders are located to the right of corresponding order at the left hand side and more left orders, in principle, have higher frequencies.

Keywords: Acute appendicitis, clinical pathway, lift, order selection.

[†] This work was supported by the grant No. RTI04-01-01 from the Regional Technology Innovation Program of the Ministry of Knowledge Economy (MKE).

¹ Corresponding author: Professor, Department of Statistics, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea. E-mail: cypark1@kmu.ac.kr

² Professor, Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea.

³ Full-time lecturer, Department of Statistics, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea.

⁴ Doctor of philosophy student, Department of Medical Informatics, School of Medicine, Keimyung University, Daegu 704-701, Korea.