

열다한소탕과 태음조위탕 · 조위승청탕의 소증 분석을 위한 의사결정나무 구성

김상혁¹ · 박만영¹ · 이시우*

한국한의학연구원 미병연구단

Abstract

The Decision Tree to Analyze the Cases' Ordinary Symptoms Prescribed *Yeoldahanso-tang* and *Taeumjowi-tang* · *Choweseuncheng-tang*

Sang-Hyuk Kim¹ · Man Young Park¹ · Siwoo Lee*

Mibyong Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine

¹These authors contributed equally to this work

Objectives

The purpose of this study is to analyze the decision making process of prescribing *Yeoldahanso-tang* and *Taeumjowi-tang* · *Choweseuncheng-tang* using decision tree.

Methods

We used collected the prospective clinical data of TE type from September 2012 to July 2015. In this study, we used gender, BMI, blood pressure, pulse and clinical symptoms (digestion, sweat, defecation, urination, sleep, physical status, emotion, heat-coldness, water consumption, facial color) as variables. Decision trees were analyzed using open source R version 3.3.2.

Results & Conclusions

We found that the decision trees differed among institutions. However, in all institutions, it was found that stool type (ordinary symptom), urine frequency (ordinary and present symptom) and anxiety (ordinary symptom) were important in the decision of prescription. Besides, clinical informations such as sex, Body Mass Index and blood pressure affected the prescription decision.

Key Words : Sasang Constitution, Prescription, Decision Tree, Prospective Clinical Data

Received September 13, 2017 Revised September 14, 2017 Accepted September 21, 2017

Corresponding author Si-Woo Lee

Mibyong Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine, 461-24 Jeonmin-dong,
Yuseong-gu, Daejeon, South Korea

Tel: +82-42-868-0555 Fax: +82-42-868-9480 E-mail: bfree@kiom.re.kr

© The Society of Sasang Constitutional Medicine.
All rights reserved. This is an open access article
distributed under the terms of the Creative
Commons attribution Non-commercial License
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>)

I. 緒論

사상체질의학은 사람을 네 가지 체질로 나누며 체질에 따라 생리, 병리, 진단, 치료, 양생의 과정이 다르다는 것을 특징으로 한다¹. 특히 치료부분에 있어서는 『東醫壽世保元』, 『四象人辨證論』에서 “明知其人 而又明知其證 則應用之藥 必無可疑”라 한 것과 같이 약을 사용함에 체질과 증을 바르게 알아야 함을 강조하고 있다. 즉 소증의 분석은 체질 간 비교만이 아니라 동일 체질 안에서도 환자의 병증을 판단하고 치료방안을 수립하는데 중요한 부분이라고 할 수 있다².

태음인은 肝大肺小의 장부특징에 따라 肝과 小腸 부위의 吸聚之氣 과다가 원인이 되어 병증으로 나타나는데, 이는 胃脘受寒表寒病과 肝受熱裏熱病으로 대별된다. 表病人 胃脘受寒表寒病은 胃脘寒病과 胃脘寒肺燥病으로 구분되며 裏病人 肝受熱裏熱病은 肝熱病과 肝熱肺燥病으로 구분된다. 表病의 逆證인 胃脘寒肺燥病에는 태음조위탕, 조위승청탕 등의 처방이 권고되고 있으며 裏病의 逆證인 肝熱肺燥病에는 열다한소탕, 청심연자탕 등의 처방이 권고되고 있다^{3,4}.

2012년 9월부터 2015년 7월까지 사상체질의학에서 치료 행위에 해당하는 체질처방의 전문가 의사결정 과정을 확인하기 위해 체질치료증례의 전형적인 임상데이터 수집 연구가 진행되었다. 본 연구는 수집된 체질치료증례 중 胃脘寒肺燥病의 대표처방이라 할 수 있는 태음조위탕, 조위승청탕과 肝熱肺燥病의 대표처방이라 할 수 있는 열다한소탕이 결정되는 과정에서 素證을 포함한 임상정보들이 관여하는 과정을 알아보기 위해 의사결정나무 기법을 활용하여 분석해보고자 하였다.

II. 研究方法

1. 연구대상자

한국 한의학연구원의 한의임상정보은행(Korean medicine Data Center: KDC)에 구축된 치료증례 중 2012년 9월부터 2015년 7월까지 전국 10개 한방병원과 2개 한의원에서 수집된 전형적 임상데이터를 활용하였다. 수집된 체질치료증례 1210건 중 태음인 증례는 445건이었으며, 본 연구에서는 그 중 열다한소탕이 사용된 144건과 태음조위탕 및 조위승청탕이 사용된 122건을 대상으로 하였다. 태음조위탕과 조위승청탕을 하나로 묶어 분석에 사용한 이유는 비교 처방인 열다한소탕과 유사한 빈도수를 유지하기 위함이었다.

2. 의사결정나무

의사결정나무(Decision Tree)란, 기계학습 중 하나로 데이터를 분석하여 이들 사이에 존재하는 패턴을 파악하여, 특정 항목에 대한 의사결정규칙(Decision rule)을 나무 형태로 분류해 나가는 분석 기법을 말한다⁵. 의사결정나무는 복잡한 계산을 하지만, 분류 성능이 뛰어나고, 분석 과정이 직관적이고 이해하기 쉽다. 인공지능망 분석의 경우 결과에 대한 설명을 이해하기 어려운 블랙박스(black box) 모델인 반면, 의사결정나무 기법은 분석 과정과 분류하는 규칙(rule)을 나무 형태로 확인할 수 있는 화이트박스(white box) 모델이라 할 수 있다⁶.

3. 분석방법

본 연구에서는 수집된 증례기록지 항목에서 성별, Body Mass Index(BMI), 혈압, 맥박과 소화, 땀, 대변, 소변, 수면, 체력, 정서, 한열, 음수, 안색의 10가지 항목을 세부 항목으로 나누어 5점 척도로 기록한 평소(소증) 및 치료시점(현증)의 증상기록을 사용하였다⁷(Appendix 1의 증례기록지 참조).

목표 처방이 사용된 266건 전체를 대상으로 하되, 각 전문가별로 의사결정과정에 차이가 있을 수 있음을 고려하여 처방 빈도가 30건 이상인 수집기관은 기관별 분석 역시 시행하였다. 의사결정나무의 구성은 무료로 제공되는 오픈소스인 R version 3.3.2를 사용하여 분석을 시행하였다.

2. 전체증례에 대한 의사결정나무

전체 증례 266건을 대상으로 의사결정나무를 구성하였을 때의 결과는 다음과 같았다.

Table 2. The Cross Table of Decision Trees for All Cases

Prediction	Reference	
	Yeoldahanso-tang	Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang
Yeoldahanso-tang	119	23
Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang	25	99

Accuracy: 0.8195
95% CI: (0.768, 0.8638)

12개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 소화상태(소증), 대변형태(소증), BMI, 소변횟수(소증), 평소 신체온도(현증), 더위타는 정도(현증), 성별, 추위타는 정도(현증), 수면 질(현증), 구건(현증), 수면 시간(소증) 등이었다. 그러나 너무 복잡한 트리로 구성되어 있고 약 18%가량은 분류를 하지 못했다. (Appendix 2의 노트 세부설명 참조)

III. 結果

1. 대상자의 처방별 분포

Table 1. The Distribution of Subject's Prescription

		Yeoldahanso-tang (N=144)	Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang (N=122)
Gender	Male	60	36
	Female	84	85
*BMI		25.1±4.7	25.2±3.6
By institution	A	32	24
	B	27	22
	C	23	36
	D	34	2
	etc.	28	38

* Body Mass Index: Mean±Standard deviation

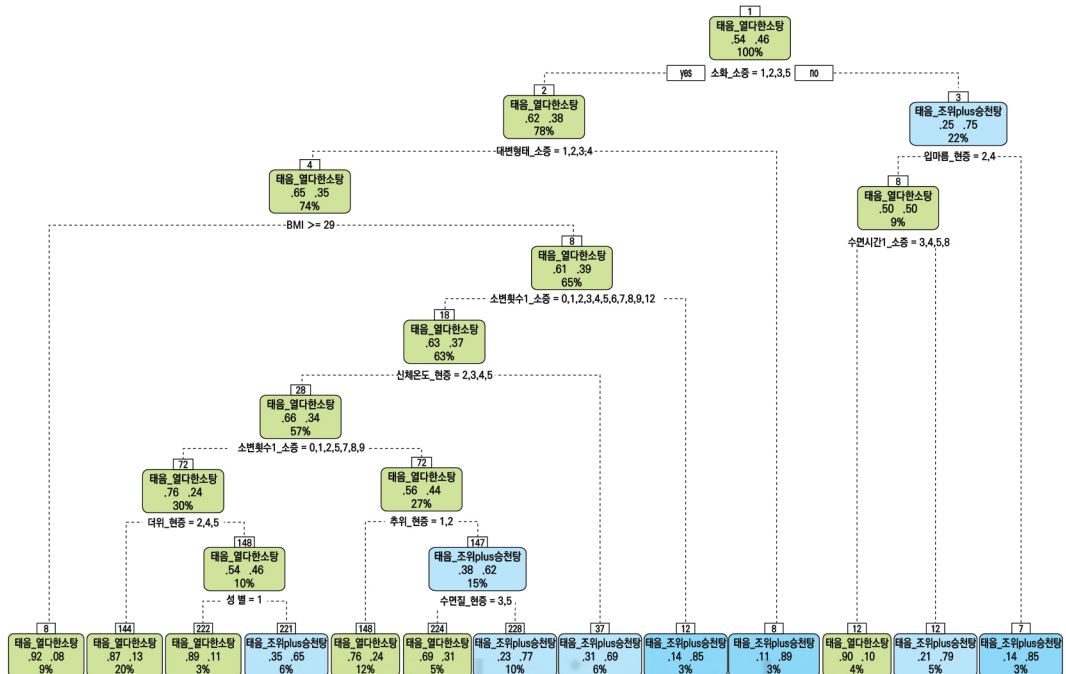


Figure 1. Decision tree for all cases

3. 기관별 증례에 대한 의사결정나무

처방 빈도수가 30건 이상인 기관은 4개 기관이었다. A기관의 경우 열다한소탕 32건, 태음조위탕·조위승청탕 24건이었으며, B기관은 열다한소탕 27건, 태음조위탕·조위승청탕 22건, C기관은 열다한소탕 23건, 태음조위탕·조위승청탕 36건, D기관의 경우 열다한소탕 34건, 태음조위탕·조위승청탕 2건이었다.

1) A기관 증례에 대한 의사결정나무

A기관 증례 56건을 완전히 분리하는 의사결정나무를 구성하였을 때의 결과는 다음과 같았다.

11개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 평소 신체온도(소증), 식은땀(소증), 소변횟수(현증), 배변횟수(소증), BMI, 대변형태(소증), 정서불안감(소증), 추위타는 정도(소증), 성별, 맥박 등이었다. (Appendix 2의 노드 세부설명 참조) 이상의 규칙으로 56건 전체가 분리 가능하였으나 규칙을 간략화하기 위해 의사결정나무를 다시 구성한 결과는

다음과 같았다.

Table 3. The Cross Table of Modified Decision Trees for The Cases in A institution

Prediction	Reference	
	Yeoldahanso-tang	Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang
Yeoldahanso-tang	29	0
Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang	3	24

Accuracy: 0.9464

95% CI: (0.8513, 0.9888)

8개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 평소 신체온도(소증), 식은땀(소증), 혈압, BMI, 대변형태(소증), 정서불안감(소증), 추위타는 정도(소증), 소변횟수(현증) 등이었다. 이상의 규칙으로는 94.6%를 올바르게 분류하였다(Appendix 2의 노드 세부설명 참조).

2) B기관 증례에 대한 의사결정나무

B기관 증례 49건을 완전히 분리하는 의사결정나무를 구성하였을 때의 결과는 다음과 같았다.

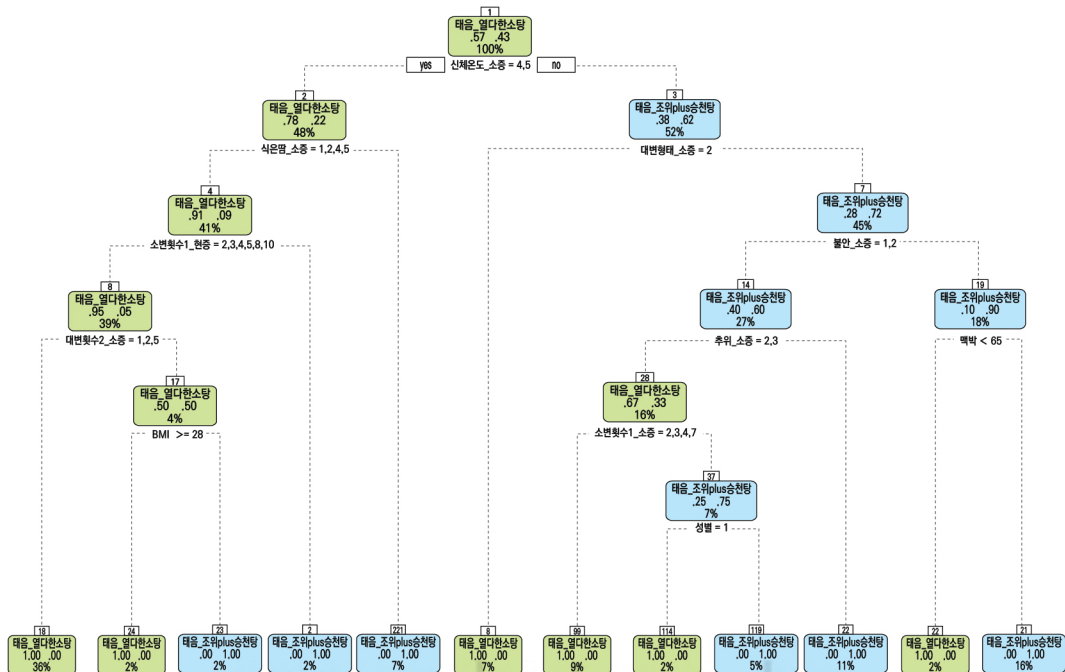


Figure 2. Decision tree for the cases in A institution

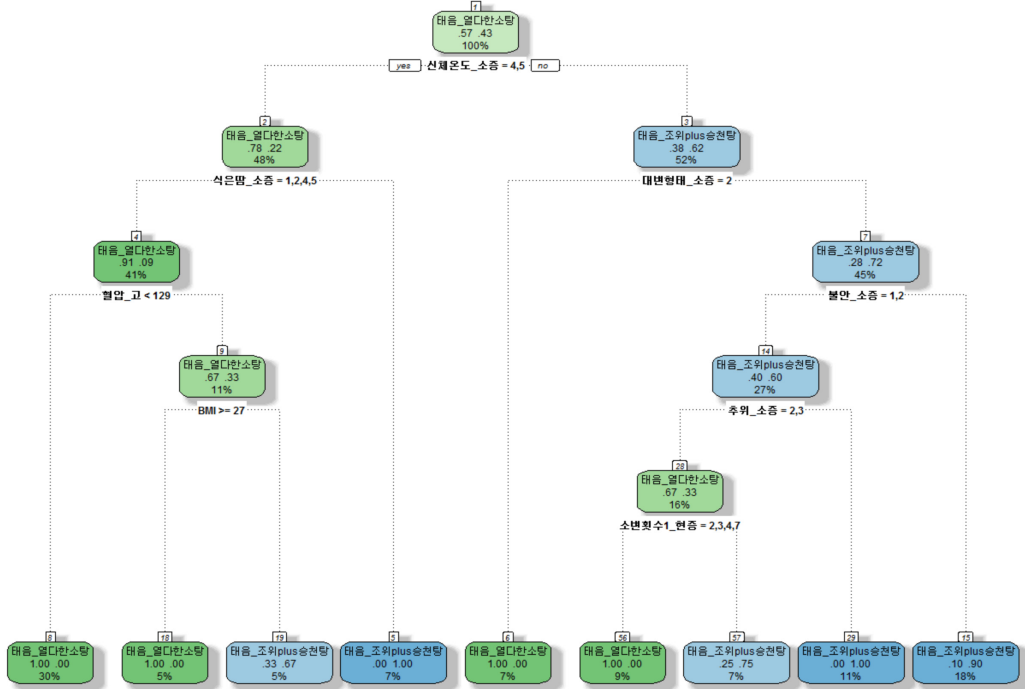


Figure 3. Modified decision tree for the cases in A institution

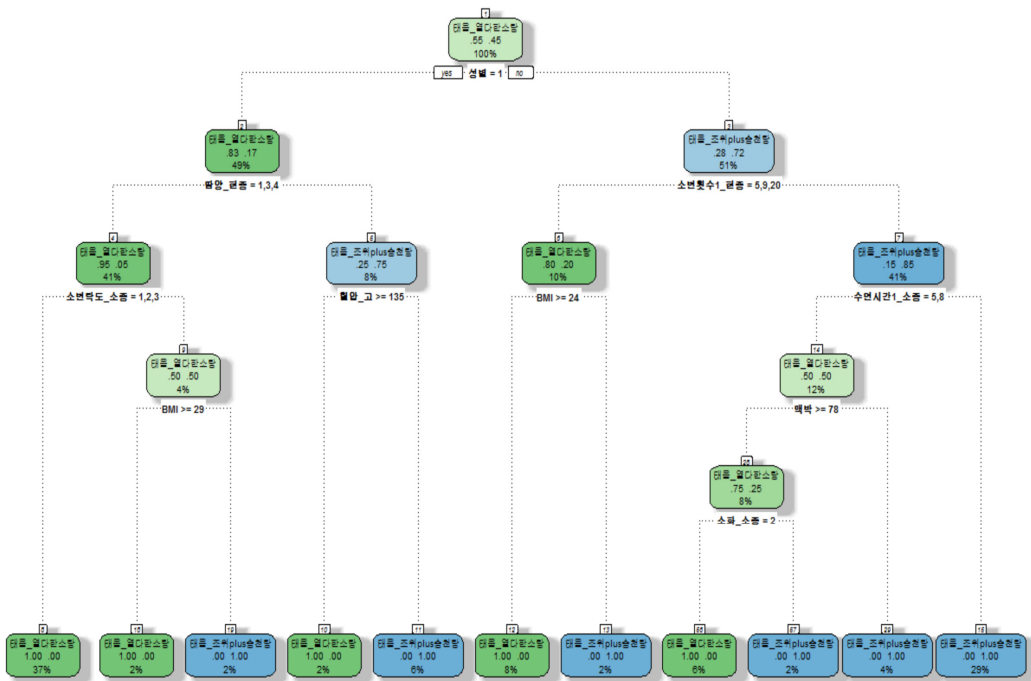


Figure 4. Decision tree for the cases in B institution

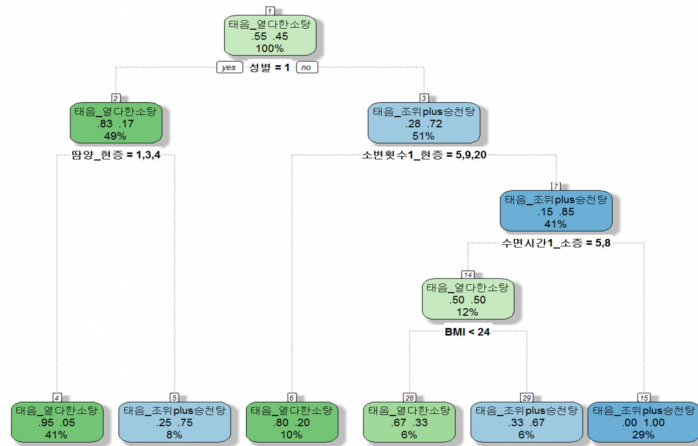


Figure 5. Modified decision tree for the cases in B institution

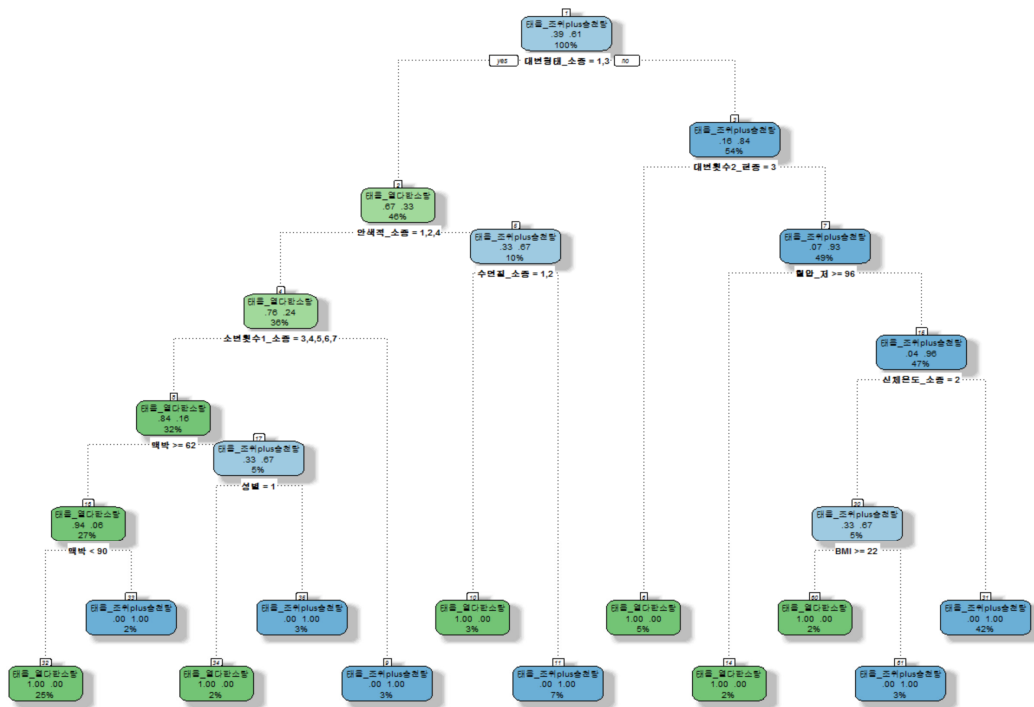


Figure 6. Decision tree for the cases in C institution

10개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 성별, 땀 양(현증), 소변타도(소증), BMI, 혈압, 소변 횟수(현증), 수면시간(소증), 맥박, 소화상태(소증) 등이었다. (Appendix 2의 노드 세부설명 참조) 이상의

규칙으로 전체가 분리 가능하였으나 규칙을 간략화하기 위해 의사결정나무를 다시 구성한 결과는 다음과 같았다.

Table 4. The Cross Table of Modified Decision Trees for The Cases in B institution

Prediction	Reference	
	Yeoldahanso-tang	Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang
Yeoldahanso-tang	25	3
Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang	2	19

Accuracy: 0.898
95% CI: (0.7777, 0.966)

5개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 성별, 땀 양(현증), 소변횟수(현증), 수면시간(소증), BMI 등이었다. 이상의 규칙으로는 89.8%를 올바르게 분류하였다. (Appendix 2의 노드 세부설명 참조)

3) C기관 증례에 대한 의사결정나무

C기관 증례 59건을 완전히 분리하는 의사결정나무를 구성하였을 때의 결과는 다음과 같았다.

11개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 대변형태(소증), 안색_붉은 정도(소증), 소변횟수(소증), 맥박, 성별, 수면 질(소증), 혈압, 평소 신체온도(소증), BMI 등이었다(Appendix 2의 노드 세부설명 참조). 이상의 규칙으로 전체가 분리 가능하였으나 규칙

을 간략화하기 위해 의사결정나무를 다시 구성한 결과는 다음과 같았다.

Table 5. The Cross Table of Modified Decision Trees for The Cases in C institution

Prediction	Reference	
	Yeoldahanso-tang	Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang
Yeoldahanso-tang	23	3
Taeumjowi-tang, Choweseuncheng-tang	0	33

Accuracy: 0.9492
95% CI: (0.8585, 0.9894)

8개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 대변형태(소증), 안색_붉은 정도(소증), 소변횟수(소증), BMI, 대변횟수(현증), 정서불안감(소증), 혈압 등이었다. 이상의 규칙으로는 94.9%를 올바르게 분류하였다(Appendix 2의 노드 세부설명 참조).

4) D기관 증례에 대한 의사결정나무

D기관 증례 36건을 완전히 분리하는 의사결정나무를 구성하였을 때의 결과는 다음과 같았다.

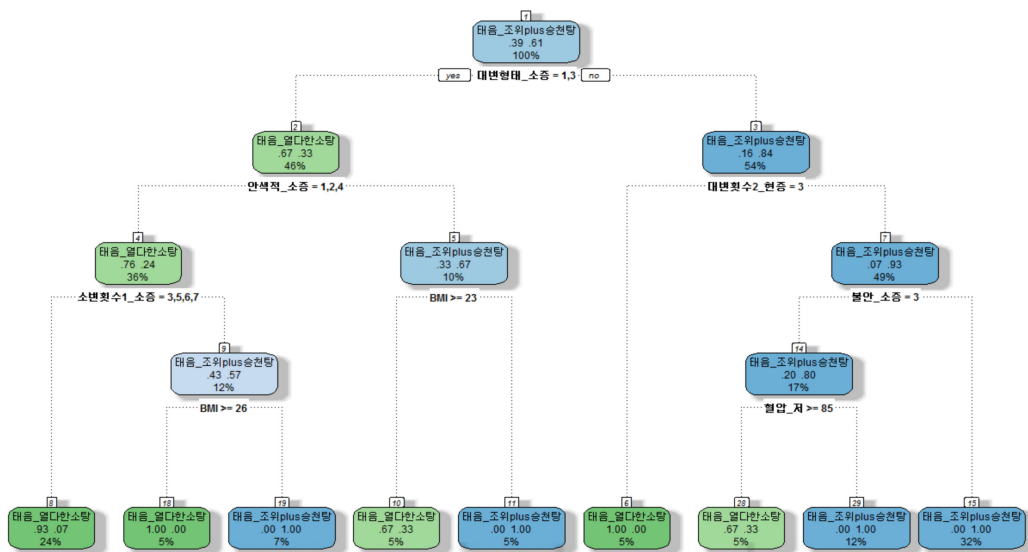


Figure 7. Modified decision tree for the cases in C institution

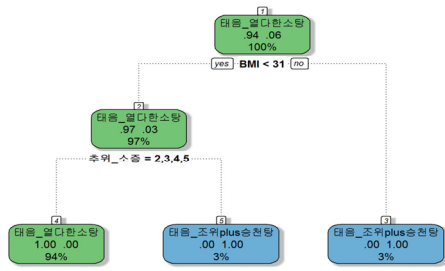


Figure 8. Decision tree for the cases in D institution

2개의 노드가 사용되었으며, 이에 활용된 변수로는 BMI, 추위타는 정도(소증) 등이었다(Appendix 2의 노드 세부설명 참조).

IV. 考察 및 結論

의사결정나무는 모든 공간을 직사각형으로 나누는 기법으로, 결정경계(decision boundary)가 수직이어서, 이상치 데이터에 덜 민감하다는 장점이 있지만, 비선형 데이터 분석에는 용이하지 않다⁸. 이러한 비선형 데이터 분석을 위해 다양한 분석 방법들이 있지만, 의사결정나무와 같이 직관적으로 설명할 수가 없어서, 모델을 만들어도 적용하기가 쉽지 않다. 지식기반 시스템이나 규칙기반 시스템을 만들 때는 의사결정나무 기법이 가장 좋은 방법이다. 이러한 장점 때문에 기존의 한의학 관련 선행연구에서도 의사결정나무 기법이 많이 활용되어 왔으나 주로 진단 영역에 한정되어 사용된 측면이 있었다^{9,11}. 본 연구는 치료 행위에 해당하는 체질처방의 의사결정과정에서 素證을 포함한 임상정보들이 관여하는 과정을 확인해보고자 의사결정나무 기법을 활용하여 분석하였다.

전체 증례 266건을 대상으로 하였을 때 약 82%가량 분류할 수 있는 의사결정나무를 구성할 수 있었으며 이에 사용된 노드를 상위노드부터 정리하면 소화상태(소증) / 대변형태(소증), 구건(현증) / BMI, 수면시간(소증) / 소변횟수(소증) / 평소 신체온도(현증) / 더위타는 정도(현증), 추위타는 정도(현증) / 성별, 수면 질(현

증) 등의 순이었다. 소증 정보가 먼저 사용되는 경향은 있었으나 항상 그렇진 않았으며 BMI, 성별 등 소증 정보 이외에 다른 임상정보 역시 사용되고 있었다.

A기관 56건을 대상으로 간략화 된 의사결정나무를 구성하였을 때 94.6%가량을 분류할 수 있었으며 이에 사용된 노드를 상위노드부터 정리하면 평소 신체온도(소증) / 식은땀(소증), 혈압, 대변형태(소증), 정서불안감(소증) / BMI, 추위타는 정도(소증), 소변횟수(현증) 등의 순이었다. 소증 정보가 상위에 위치하고 있으며 BMI 정보가 같이 사용되고 있었다.

B기관 49건을 대상으로 간략화 된 의사결정나무를 구성하였을 때 89.8%가량을 분류할 수 있었으며 이에 사용된 노드를 상위노드부터 정리하면 성별 / 땀 양(현증), 소변횟수(현증), 수면시간(소증) / BMI 등의 순이었다. 성별이 가장 상위에 위치하고 소증보다 현증이 상위에 위치하였으며 역시 BMI 정보가 같이 사용되고 있었다.

C기관 59건을 대상으로 간략화된 의사결정나무를 구성하였을 때 94.9%가량을 분류할 수 있었으며 이에 사용된 노드를 상위노드부터 정리하면 대변형태(소증) / 안색_붉은 정도(소증), 소변횟수(소증), BMI, 대변 횟수(현증), 정서불안감(소증) / BMI, 혈압 등의 순이었다. 소증과 현증이 사용되고 있으며 BMI 정보 이외에도 혈압이 같이 사용되고 있었다.

D기관 36건의 경우 두 처방군의 건수가 확연히 차이가 났다. 모두 분류 가능한 의사결정나무에 사용된 노드를 상위노드부터 정리하면 BMI / 추위타는 정도(소증)의 순이었다.

이상의 결과를 살펴보면 전체 증례는 물론 각 기관별 의사결정나무가 서로 다르게 구성됨을 알 수 있었다. 특히 가장 상위노드를 이루는 정보가 각각 소화상태(소증), 평소신체온도(소증), 성별, 대변형태(소증), BMI 등으로 나타났다. 그럼에도 하위노드에서 대변형태(소증), 소변횟수(소증 및 현증), 정서불안감(소증) 등이 중복되어 나타남을 알 수 있었으며, B기관을 제외하고는 소증 정보가 현증 정보보다 상위에 위치한다는 공통점을 확인할 수 있었다. 또한 증상(소증 및

현증) 이외에도 성별, BMI, 혈압 등 임상정보가 처방결정에 영향을 줄 수 있음을 확인할 수 있었다.

본 연구는 체질처방이 사용된 전향적 임상데이터를 활용한 장점이 있지만 동시에 분석에 있어 주처방명만을 사용하고 가감 등을 고려하지 않은 한계점이 존재한다. 그리고 본 논문은 역증에서 표리를 나누는 경로를 내재적으로 가정하고 있기 때문에 해석에 있어 전문가의 처방결정이 이외는 다를 수 있음을 고려하여야 한다. 본 연구에서 사용한 데이터의 대부분이 범주형 변수이기 때문에 비선형 데이터의 문제에서 벗어날 수 있으므로 의사결정나무를 이용하여 규칙을 생성하였다. 하지만, 사용된 데이터의 양이 그리 많이 않아, 생성된 규칙을 일반화하기 위해서는 추가적인 전향적 증례수집 연구가 필요하다고 할 수 있다. 그리고 전향적 증례수집 연구를 진행함에 있어 이번 연구결과에서 주로 나타나는 임상정보에 집중함으로써 보다 진행을 간략화할 수 있을 것이다.

V. Acknowledgement

체질치료 증례수집에 참여해주셨던 한방병원 및 한의원의 교수님들과 원장님들께 다시 한 번 감사의 말씀을 전합니다.

이 연구는 2017년도 한국한의학연구원의 '빅데이터 기반 한의예방치료 원천기술 개발(K17091)과 과학기술정보통신부의 '한의학 기반 한국인의 건강증진을 위한 예방관리사업'(NRF-2014M3A9D7034335)의 지원을 받아 수행되었습니다.

VI. References

1. Kim SH, Kim HS, Park KH, Lee SW. A Report on the Collecting Status of the Prospective Clinical Data Included the Constitutional Prescription. *J Sasang Constitut Med.* 2016;28(1):57-67. (Korean)
2. Kim SH, Park KH, Jang ES, Kim JY. Differences in the Symptoms between Exterior-disease and Interior-disease of TE type-Based on 659 Subjects-. *J Sasang Constitut Med.* 2009;21(2):96-106. (Korean)
3. Choi AR, Shin MR, Lee EJ. Clinical Practice Guideline for Taeumin Disease of Sasang Constitutional Medicine: Esophagus Cold-based Exterior Cold (Wiwansuhan-pyohan) disease. *J Sasang Constitut Med.* 2015;27(1):42-56. (Korean)
4. Jeon SH, Yu JS, Lee EJ. Clinical Practice Guideline for Taeumin Disease of Sasang Constitutional Medicine: Liver Heat-based Interior Heat (Gansuyeol-liyeol) disease. *J Sasang Constitut Med.* 2015;27(1):57-70. (Korean)
5. Loh, Wei Yin. *Classification and regression trees.* Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery. 2011;1:14-23.
6. Anthony J. Myles, Robert N. Feudale, Yang Liu, Nathaniel A. Woody, Steven D. Brown. An introduction to decision tree modeling. *J Chemometrics.* 2004;18:275-285.
7. Jin HJ, Kim SH, Baek YH, Jang ES, Ryu JH, Lee SW. Research Design for the Verification of Constitutional Prescription Determinants. *J Sasang Constitut Med.* 2015;27(2):222-230. (Korean)
8. Rokach, Lior, Oded Maimon. *Data mining with decision trees: theory and applications.* World scientific, 2014.
9. Park EK, Lee YS, Park SS. A Study of constitution diagnosis using decision tree method. *J Sasang Constitut Med.* 2001;13(2):144-155. (Korean)
10. Choi JY, Park SS. The Characteristics of Questionnaire Response Using decision tree method. *J Sasang Constitut Med.* 2003;15(3):177-186. (Korean)
11. Lee HJ, Kim MY, Oh HS, Park YB. A Study of Pathogenesis Classification using Decision Tree Method. *J Korea Instit Orient Med Diagn.* 2009;12(2):27-40. (Korean)

Appendix 1. The Clinical Symptoms of Case Report Form

나. 현증 기록						
'치료시점(현증)'은 필수항목, '평소증상(소증)'과 '치료 후 증상' 현증과 다른 것만 기록하고 '중요'는 처방선택에 중요했던 항목만 (v) 체크						
항목	세부항목	중요	평소증상(소증)	치료시점(현증)	치료 후 증상	설명
소화	입맛상태		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우좋음 2=좋음 3=보통 4=불량 5=매우불량
	소화상태		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
땀	땀 양		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우적음 2=적음 3=보통 4=많음 5=매우많음
	식은땀		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
대변	배변횟수		()회/()일	()회/()일	()회/()일	
	배변규칙성		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우규칙 2=규칙 3=보통 4=불규칙 5=매우불규칙
	대변형태		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=단단한 엷소종 형태. 2=표면 갈라진 소시지형태 3=부드러운 떡가래형태 4=물렁한 수제비형태 5=물설사
	배변후증감		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
소변	소변횟수		()회/일(낮) ()회/일(수면)	()회/일(낮) ()회/일(수면)	()회/일(낮) ()회/일(수면)	수면 시 소변횟수: 밤에 잠이 들어서, 아침에 일어나기 전까지의 소변횟수
	소변탁도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우맑음 2=맑음 3=보통 4=탁함 5=매우탁함
	배뇨불쾌감		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
수면	수면시간(1일)		()시간()분	()시간()분	()시간()분	실제수면시간 기재
	수면 질		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우잘잠 2=잘잠 3=보통 4=불량 5=매우불량
체력	피로감		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
	체력상태		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우좋음 2=좋음 3=보통 4=불량 5=매우불량
정서	활력정도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우좋음 2=좋음 3=보통 4=불량 5=매우불량
	스트레스		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
	정서불안감		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
한열	평소 신체온도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우찬편 2=약간찬편 3=불분명 4=약간따뜻한편 5=매우따뜻한편
	추위타는 정도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
	더위타는 정도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
음수	음수량		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=<500ml 2=500-1000ml 3=1000-1500ml 4=1500-2000ml 5=>2000m (종이컵100ml, 유리컵200ml/잔)
	음수온도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우찬물 2=찬물 3=가리지않음 4=미지근한물 5=매우따뜻한물
	구건(입마름)		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=없음 2=약함 3=중등도 4=심함 5=매우심함
	구갈(갈증)		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
안색	붉은 정도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우장백 2=약간장백 3=불분명 4=약간 붉음 5=매우 검붉음
	청탁 정도		① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	1=매우맑음 2=맑음 3=불분명 4=탁함 5=매우탁함

Appendix 2. The Details of Each Decision Tree

○ Variables in decision tree

성별, BMI, 혈압, 맥박

입맛상태:	입맛_소증	입맛_현증
소화상태:	소화_소증	소화_현증
땀 양:	땀양_소증	땀양_현증
식은땀:	식은땀_소증	식은땀_현증
배변횟수:	배변횟수_소증	배변횟수_현증
배변규칙성:	배변규칙_소증	배변규칙_현증
배변형태:	배변형태_소증	배변형태_현증
배변후증감:	배변후증감_소증	배변후증감_현증
소변횟수:	소변횟수_소증	소변횟수_현증
소변탁도:	소변탁도_소증	소변탁도_현증
배뇨불쾌감:	배뇨불쾌감_소증	배뇨불쾌감_현증
수면시간:	수면시간_소증	수면시간_현증
수면 질:	수면질_소증	수면질_현증
피로감:	피로_소증	피로_현증
체력상태:	체력_소증	체력_현증
활력정도:	활력_소증	활력_현증
스트레스:	스트레스_소증	스트레스_현증
정서불안감:	불안_소증	불안_현증
평소 신체온도:	신체온도_소증	신체온도_현증
추위타는 정도:	추위_소증	추위_현증
더위타는 정도:	더위_소증	더위_현증
음수량:	음수량_소증	음수량_현증
음수온도:	음수온도_소증	음수온도_현증
구건(입마름):	입마름_소증	입마름_현증
구갈(갈증):	갈증_소증	갈증_현증
안색_붉은 정도:	안색적_소증	안색적_현증
안색_청탁 정도:	안색청탁_소증	안색청탁_현증

○ Nodes used in decision tree for all cases (Fig. 1.)

- 1) root 266 122 열다한소탕 (0.54135338 0.45864662)
- 2) 소화_소증=1,2,3,5 207 78 열다한소탕 (0.62318841 0.37681159)
- 4) 배변형태_소증=1,2,3,4 198 70 열다한소탕 (0.64646465 0.35353535)
- 8) BMI>=28.95 24 2 열다한소탕 (0.91666667 0.08333333) *
- 9) BMI< 28.95 174 68 열다한소탕 (0.60919540 0.39080460)
- 18) 소변횟수1_소증=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,12 167 62 열다한소탕 (0.62874251 0.37125749)
- 36) 신체온도_현증=2,3,4,5 151 51 열다한소탕 (0.66225166 0.33774834)
- 72) 소변횟수1_소증=0,1,2,5,7,8,9 79 19 열다한소탕 (0.75949367 0.24050633)
- 144) 더위_현증=2,4,5 53 7 열다한소탕 (0.86792453 0.13207547) *
- 145) 더위_현증=1,3 26 12 열다한소탕 (0.53846154 0.46153846)
- 290) 성별=1 9 1 열다한소탕 (0.88888889 0.11111111) *
- 291) 성별=2 17 6 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.35294118 0.64705882) *
- 73) 소변횟수1_소증=3,4,6,12 72 32 열다한소탕 (0.55555556 0.44444444)
- 146) 추위_현증=1,2 33 8 열다한소탕 (0.75757576 0.24242424) *
- 147) 추위_현증=3,4,5 39 15 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.38461538 0.61538462)
- 294) 수면질_현증=3,5 13 4 열다한소탕 (0.69230769 0.30769231) *
- 295) 수면질_현증=1,2,4 26 6 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.23076923 0.76923077) *
- 37) 신체온도_현증=1 16 5 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.31250000 0.68750000) *
- 19) 소변횟수1_소증=10,13 7 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.14285714 0.85714286) *
- 5) 배변형태_소증=5 9 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.11111111 0.88888889) *

- 3) 소화_소증=4 59 15 태음조위탕·조위승청탕 (0.25423729 0.74576271)
 6) 입마름_현증=2,4 24 12 열다한소탕 (0.50000000 0.50000000)
 12) 수면시간1_소증=3,4,5,8 10 1 열다한소탕 (0.90000000 0.10000000) *
 13) 수면시간1_소증=6,7,10 14 3 태음조위탕·조위승청탕 (0.21428571 0.78571429) *
 7) 입마름_현증=1,3,5 35 3 태음조위탕·조위승청탕 (0.08571429 0.91428571) *

설명)

1번 노드는 최상위 노드로써, root 노드라고 함. 그 중 266명은 열다한소탕을 처방받은 예이며, 122명은 태음조위탕·조위승청탕을 처방받은 예로 비율로 0.54135338 : 0.45864662임.

2번 노드와 3번 노드로 분리되기 위해 사용된 변수는 소화_소증임. 5점 척도에서 1,2,3,5번을 답한 예는 2번 노드로 배정되고, 4번을 답한 예는 3번 노드로 배정됨.

2번 노드로 배정된 예들의 처방내용을 보면, 207명이 열다한소탕을 처방받은 예이고, 78명이 태음조위탕·조위승청탕을 처방받은 예로 비율은 각각 0.62318841 : 0.37681159임.

2번노드에서 대변형태_소증문항으로 다음 노드들이 나누어지며, 문항에서 1,2,3,4번이라고 답한 예 중 198명이 열다한소탕을 처방받은 예임. 그 다음으로는 BMI를 기준으로 28.95보다 높은 예 중 24명이고, 열다한소탕을 처방받은 예로 여기서 2명은 분류를 수행하지 못함.

위 decision tree에서 * 는 더 이상 분리되지 않는 마지막 노드라는 것을 뜻함.

이하 노드들도 같은 방식으로 해석할 수 있음.

○ Nodes used in decision tree for the cases in A institution (Fig. 2.)

- 1.root 56 24 열다한소탕 (0.57142857 0.42857143)
 2.신체온도_소증=4,5 27 6 열다한소탕 (0.77777778 0.22222222)
 3.식은땀_소증=1,2,4,5 23 2 열다한소탕 (0.91304348 0.08695652)
 8.소변횟수1_현증=2,3,4,5,8,10 22 1 열다한소탕 (0.95454545 0.04545455)
 9.대변횟수2_소증=1,2,5 20 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 10.대변횟수2_소증=3 2 1 열다한소탕 (0.50000000 0.50000000)
 11.BMI>=27.65 1 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 12.BMI< 27.65 1 0 태음조위탕·조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 13.소변횟수1_현증=6 1 0 태음조위탕·조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 4.식은땀_소증=3 4 0 태음조위탕·조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 5.신체온도_소증=1,2,3 29 11 태음조위탕·조위승청탕 (0.37931034 0.62068966)
 6.대변형태_소증=2 4 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 7.대변형태_소증=1,3,4,5 25 7 태음조위탕·조위승청탕 (0.28000000 0.72000000)
 8.불안_소증=1,2 15 6 태음조위탕·조위승청탕 (0.40000000 0.60000000)
 28.추위_소증=2,3 9 3 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333)
 29.소변횟수1_현증=2,3,4,7 5 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 30.소변횟수1_현증=5 4 1 태음조위탕·조위승청탕 (0.25000000 0.75000000)
 114.성별=1 1 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 115.성별=2 3 0 태음조위탕·조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 31.추위_소증=4,5 6 0 태음조위탕·조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 9.불안_소증=3,4,5 10 1 태음조위탕·조위승청탕 (0.10000000 0.90000000)
 30.맥박< 65 1 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 31.맥박>=65 9 0 태음조위탕·조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *

○ Nodes used in modified decision tree for the cases in A institution (Fig. 3.)

- 1.root 56 24 열다한소탕 (0.57142857 0.42857143)
 2.신체온도_소증=4,5 27 6 열다한소탕 (0.77777778 0.22222222)
 4.식은땀_소증=1,2,4,5 23 2 열다한소탕 (0.91304348 0.08695652)
 5.혈압_고< 129 17 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 6.혈압_고>=129 6 2 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333)
 18.BMI>=26.65 3 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 19.BMI< 26.65 3 1 태음조위탕·조위승청탕 (0.33333333 0.66666667) *

- 7.식은땀_소증=3 4 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
- 3.신체온도_소증=1,2,3 29 11 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.37931034 0.62068966)
- 6.대변형태_소증=2 4 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
- 7.대변형태_소증=1,3,4,5 25 7 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.2800000 0.7200000)
- 8.불안_소증=1,2 15 6 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.4000000 0.6000000)
- 28.추위_소증=2,3 9 3 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333)
- 29.소변횟수1_현증=2,3,4,7 5 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
- 30.소변횟수1_현증=5 4 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.2500000 0.7500000) *
- 31.추위_소증=4,5 6 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
- 9.불안_소증=3,4,5 10 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.1000000 0.9000000) *

○ Nodes used in decision tree for the cases in B institution (Fig. 4.)

- 1.root 49 22 열다한소탕 (0.5510204 0.4489796)
- 2.성별=1 24 4 열다한소탕 (0.8333333 0.1666667)
 - 4.땀양_현증=1,3,4 20 1 열다한소탕 (0.9500000 0.0500000)
 - 5.소변탁도_소증=1,2,3 18 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
 - 6.소변탁도_소증=4 2 1 열다한소탕 (0.5000000 0.5000000)
 - 18.BMI>=29.35 1 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
 - 19.BMI< 29.35 1 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
 - 7.땀양_현증=2,5 4 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.2500000 0.7500000)
 - 8.혈압_고>=135 1 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
 - 9.혈압_고< 135 3 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
- 3.성별=2 25 7 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.2800000 0.7200000)
 - 6.소변횟수1_현증=5,9,20 5 1 열다한소탕 (0.8000000 0.2000000)
 - 7.BMI>=24.2 4 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
 - 8.BMI< 24.2 1 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
 - 9.소변횟수1_현증=6,7,8,10,15 20 3 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.1500000 0.8500000)
 - 10.수면시간1_소증=5,8 6 3 열다한소탕 (0.5000000 0.5000000)
 - 28.맥박>=78.5 4 1 열다한소탕 (0.7500000 0.2500000)
 - 29.소화_소증=2 3 0 열다한소탕 (1.0000000 0.0000000) *
 - 30.소화_소증=4 1 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
 - 31.맥박< 78.5 2 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *
 - 11.수면시간1_소증=2,3,4,6,7 14 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *

○ Nodes used in modified decision tree for the cases in B institution (Fig. 5.)

- 1.root 49 22 열다한소탕 (0.5510204 0.4489796)
- 2.성별=1 24 4 열다한소탕 (0.8333333 0.1666667)
 - 4.땀양_현증=1,3,4 20 1 열다한소탕 (0.9500000 0.0500000) *
 - 5.땀양_현증=2,5 4 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.2500000 0.7500000) *
- 3.성별=2 25 7 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.2800000 0.7200000)
 - 6.소변횟수1_현증=5,9,20 5 1 열다한소탕 (0.8000000 0.2000000) *
 - 7.소변횟수1_현증=6,7,8,10,15 20 3 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.1500000 0.8500000)
 - 8.수면시간1_소증=5,8 6 3 열다한소탕 (0.5000000 0.5000000)
 - 28.BMI< 23.65 3 1 열다한소탕 (0.6666667 0.3333333) *
 - 29.BMI>=23.65 3 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.3333333 0.6666667) *
 - 9.수면시간1_소증=2,3,4,6,7 14 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.0000000 1.0000000) *

○ Nodes used in decision tree for the cases in C institution (Fig. 6.)

- 1.root 59 23 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.38983051 0.61016949)
- 2.대변형태_소증=1,3 27 9 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333)
- 4.안색적_소증=1,2,4 21 5 열다한소탕 (0.76190476 0.23809524)

- 5.소변횟수1_소증=3,4,5,6,7 19 3 열다한소탕 (0.84210526 0.15789474)
 - 16.맥박>=62 16 1 열다한소탕 (0.93750000 0.06250000)
 - 17.맥박< 90 15 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 18.맥박>=90 1 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 - 19.맥박< 62 3 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.33333333 0.66666667)
 - 20.성별=1 1 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 21.성별=2 2 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
- 6.소변횟수1_소증=8,9 2 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
- 7.안색적_소증=3 6 2 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.33333333 0.66666667)
- 8.수면질_소증=1,2 2 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
- 9.수면질_소증=3 4 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
- 3.대변형태_소증=2,4,5 32 5 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.15625000 0.84375000)
 - 6.대변횟수2_현증=3 3 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 7.대변횟수2_현증=1,2 29 2 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.06896552 0.93103448)
 - 8.혈압_저>=96.5 1 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 9.혈압_저< 96.5 28 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.03571429 0.96428571)
 - 30.신체온도_소증=2 3 1 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.33333333 0.66666667)
 - 31.BMI>=21.75 1 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 32.BMI< 21.75 2 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 - 33.신체온도_소증=1,3,4,5 25 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *

○ Nodes used in modified decision tree for the cases in C institution (Fig. 7.)

- 1.root 59 23 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.38983051 0.61016949)
- 2.대변형태_소증=1,3 27 9 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333)
 - 4.안색적_소증=1,2,4 21 5 열다한소탕 (0.76190476 0.23809524)
 - 5.소변횟수1_소증=3,5,6,7 14 1 열다한소탕 (0.92857143 0.07142857) *
 - 6.소변횟수1_소증=4,8,9 7 3 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.42857143 0.57142857)
 - 18.BMI>=26.2 3 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 19.BMI< 26.2 4 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 - 7.안색적_소증=3 6 2 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.33333333 0.66666667)
 - 8.BMI>=23 3 1 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333) *
 - 9.BMI< 23 3 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
- 3.대변형태_소증=2,4,5 32 5 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.15625000 0.84375000)
 - 6.대변횟수2_현증=3 3 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 7.대변횟수2_현증=1,2 29 2 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.06896552 0.93103448)
 - 8.불안_소증=3 10 2 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.20000000 0.80000000)
 - 28.혈압_저>=85 3 1 열다한소탕 (0.66666667 0.33333333) *
 - 29.혈압_저< 85 7 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
 - 9.불안_소증=1,2,4 19 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *

○ Nodes used in decision tree for the cases in D institution (Fig. 8.)

- 1.root 36 2 열다한소탕 (0.94444444 0.05555556)
- 2.BMI< 31.4 35 1 열다한소탕 (0.97142857 0.02857143)
 - 4.추위_소증=2,3,4,5 34 0 열다한소탕 (1.00000000 0.00000000) *
 - 5.추위_소증=1 1 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *
- 3.BMI>=31.4 1 0 태음조위탕 · 조위승청탕 (0.00000000 1.00000000) *