



Analysis of Routine ENT Preoperative Assessment Using Korean National Health Insurance Database

Jung Hyun Chang¹, Hyo Jin Chung¹, Sungyoun Chun²,
Jung-ha Kim³, Sung Joon Park⁴, and Sei Young Lee⁴

Departments of ¹Otorhinolaryngology and ²Research and Analysis, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Ilsan; and
Departments of ³Family Medicine and ⁴Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Chung-Ang University College of Medicine,
Seoul, Korea

국민건강보험공단 데이터베이스를 이용한 국내 이비인후과 수술 전 검사 현황 분석

장정현¹ · 정효진¹ · 전성연² · 김정하³ · 박성준⁴ · 이세영⁴

국민건강보험공단 일산병원 ¹이비인후과, ²연구소 연구분석부, 중앙대학교 의과대학 ³가정의학과학교실, ⁴이비인후과학교실

Received April 13, 2022

Revised June 11, 2022

Accepted July 18, 2022

Address for correspondence

Sei Young Lee, MD, PhD
Department of Otorhinolaryngology-
Head and Neck Surgery,
Chung-Ang University
College of Medicine,
102 Heukseok-ro, Dongjak-gu,
Seoul 06973, Korea
Tel +82-2-6299-1780
Fax +82-2-825-1675
E-mail syleemd@cau.ac.kr

Background and Objectives Preoperative assessment is one of the most important fields in surgery and anesthesia as it can reduce morbidity and mortality from surgery and detect abnormal findings not clinically observed through preoperative examination. However, excessive non-vital preoperative routine tests have been criticized. The aim of the study is to investigate the current use of elective preoperative evaluations using otorhinolaryngologic surgery covering patients of all ages with various levels of difficulty.

Subjects and Method Using the Korean National Health Insurance Service National Sample Cohort data, we investigated 98890 subjects who underwent otorhinolaryngologic surgery during the year 2018. We evaluated sociodemographic characteristics, clinical characteristics, medical institutions, and operation characteristics of the subjects and analyzed in detail their routine blood and urine test items, sonographic exams and pulmonary function tests.

Results There were differences in the implementation of preoperative blood and urine tests, sonographic exams and pulmonary function tests according to sociodemographic characteristics, types and locations of medical institutions. Old age, low socioeconomic status, comorbid condition, high Charlson's Comorbidity Index, tertiary hospital were the factors that increased preoperative evaluation tests.

Conclusion Appropriate preoperative evaluation is needed for predicting and preparing for the possibility of treatment complications as well as improving treatment quality while reducing costs for perioperative management.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2022;65(9):521-32

Keywords Korea; Otolaryngology; Preoperative procedure; Surgery.

서론

수술적 치료를 요하는 환자에게 양질의 의료 제공과 안전 보장을 위해 수술 전 평가는 중요하며, 국내에서는 병력청취,

신체검진, 검사실검사 등을 통해 수술 전 환자의 동반질환과 상태, 이에 따른 마취 및 수술의 위험도를 평가하고 있다.¹⁾ 그러나, 관례적으로 시행되고 있는 검사실검사의 결과가 실제로 수술결과나 수술 전후 환자관리의 의사결정에 영향을 미칠 수 있는지에 대한 의문이 제기되면서,^{2,3)} 의료자원의 낭비, 의료비 상승과 더불어 오히려 환자에게 위해를 줄 수 있다는 문제점들이 보고되었다.⁴⁾ 이에 따라 전세계적으로 관련 기

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

관, 학회, 협회 등에서 수술 전 검사에 대한 가이드라인을 제시하고 있다.^{4,5)} 미국마취과학회(American Society of Anesthesiologists, ASA)에서는 저위험 수술 시에 건강한 성인(ASA class I)과 실질적 기능제한이 없는 경증 전신질환 환자(ASA class II)에서 기본 검사실검사(일반혈액검사, 임상화학검사, 혈액응고검사)를 시행하지 않도록 하며, 저·중등도 위험의 비심장수술(noncardiac surgery)의 경우, 진단목적의 심초음파검사와 무증상 심질환자 대상 운동부하 심전도검사 역시 시행하지 않도록 권하고 있다.⁴⁾

현재 국내 수술 전 검사는 개별 의료기관의 프로토콜에 따르는 것이 대부분으로 노인 환자를 대상으로 수술 전 노인포괄평가 필요성이 제기되었으나 명확한 지침이 제시된 바 없다.¹⁾ 국내에서 수술 전 검사에 대한 지침이나 질평가의 기준이라고 추정 가능한 것으로는 건강보험심사평가원의 포괄수가 적정성 평가 중 수술 전 검사 실시율이 있는데, 환자의 상태에 상관없이 22개 항목 중 15개 항목(일반혈액검사 5개 항목 포함) 이상 시행한 경우에 수술 전 검사를 시행한 것으로 판단하며, 실시율이 높을수록 좋은 지표로 해석하고 있다.⁶⁾ 그러나 국내에서는 수술 전 검사의 현황, 근거, 효과에 대한 연구가 거의 없는 상황이다.

본 연구에서는 포괄수가제 적용(편도 및 아데노이드 절제술) 질병군을 포함하며, 경증부터 중증질환, 소아에서 노인까지 폭넓은 질환과 다양한 환자군을 대상으로 수술을 실시하여 국내의 일반적인 수술 전 검사 현황 파악에 가장 적절할 것으로 여겨지는 이비인후과 수술을 대상으로 국민건강보험공단 자료를 이용하여 수술 전 검사 현황을 조사하였다. 국민건강보험공단 자료를 통해 얻은 수술 전 검사 항목과 건수를 인구사회학적 특성과 의료기관의 종별 및 소재지 별로 분석하였으며 수술의 위험도와 의학적 적응증과의 관계에 대해서도 분석하였다. 이를 통해 국내 이비인후과 수술 전에 시행하는 수술 전 검사들의 현황을 파악하고자 하였으며, 향후 수술 전 검사 항목들의 유용성과 비용효과성을 확인하기 위한 기초 자료를 구축하고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 국민건강보험공단 맞춤형 자료(2013~2019년)를 이용하여 2018년부터 2019년 사이 전신마취(KCD 코드: L1211, L1212, L1213, L1214) 코드가 있으면서 이비인후과 관련 수술을 받은 모든 환자를 선정한 후 해당 환자의 수술 전 검사 항목에 대하여 조사하였다. 이비인후과 수술의 정의는 건강보험 행위 목록 중 관리진료과가 이비인후과로 배정되어 있는 수술 행위를 기준으로 하였다.

제외기준으로는 연구대상자가 2018년 수술을 받은 날짜를 기준으로 1년 이내에 다른 전신마취 코드가 있는 환자는 이 연구에서 제외하였다. 또한, 수술 행위 중 상대가치점수에 의사업무량이나 수술시간이 표시되어 있지 않은 수술을 받은 환자 역시 제외하였다. 그 외 분석에 사용된 변수의 결측치를 가진 대상자를 제외하였으며, 최종 연구대상자는 총 98890명이 선정되었다.

대부분의 의료기관에서 수술 전 검사를 수술 1달 이내에 시행하나 간혹 2달 이내에 시행하는 의료기관도 있으므로 각 연구대상자의 수술일자로부터 과거 60일 이내에 처방된 검사들을 수술 전 검사로 정의하였으며, 각각의 검사 항목들에 대하여 연구대상자가 수술 전 해당 검사를 하였는지에 대하여 분석하였다. 검사는 크게 혈액검사, 소변검사, 그 외 검사로 나누고, 혈액검사는 다시 일반혈액검사, 임상화학검사, 갑상선기능검사, 전해질검사로 나누어 분석하였고, 그 외 검사 항목은 심장초음파, 복부초음파, 폐기능검사를 조사하였다. 각 검사의 조작적 정의는 Table 1과 같다. 각각의 검사 여부와 더불어, 연구대상자가 수술 전 평균 몇 개의 검사를 시행하는지를 알아보기 위해 수술 전 검사 개수에 대한 분석을 시행하였다.

검사 개수에서 심장초음파, 복부초음파, 폐기능검사는 제외하였으며, 혈액 검사(일반혈액검사, 임상화학검사, 갑상선기능검사, 전해질검사)와 소변검사로 나누어 평균 검사 개수에 대하여 분석을 시행하였다. 수술 전 검사 현황을 분석하기 위해 사용된 독립변수는 나이, 성별, 소득분위, 지역, 병원 종별, 수술시간, Charlson 동반질환지수(Charlson's Comorbidity Index, CCI) 및 기저질환(고혈압, 당뇨병, 만성폐쇄성 폐질환(chronic obstructive pulmonary disease), 뇌졸중, 신부전)으로 수술일자로부터 과거 2년 이내에 해당 질병으로 인한 의료기관 방문이 있을 경우 해당 질병의 과거력이 있는 것으로 정의하였다. 본 연구는 본원 기관생명윤리심의위원회의 승인을 획득하여 진행하였다(IRB No. NHIMC-2020-06-036).

분석 방법으로는 수술 전 검사 여부에 따른 기본적 특성의 차이를 보기 위해 빈도 분석 및 chi-square test를 시행하였으며, 연구대상자의 특성에 따른 검사 개수의 차이를 보기 위해 평균 비교, t-test 및 ANOVA 분석을 시행하였다. 혼란 변수를 보정 후 연구대상자의 특성에 따른 수술 전 혈액 검사 및 소변검사 개수의 차이를 보기 위하여 다변량 회귀분석(multivariable regression)을 시행하였으며, 초음파 검사 및 폐기능검사 여부를 보기 위해 다변량 로지스틱 회귀분석(multivariable logistic regression)을 시행하였다. 결과값은 estimation β 값과 standard error, 그리고 odds ratio (OR) 값과 95% confidence interval (CI) 값으로 표기하였으며,

Table 1. 수술 전 검사의 조작적 정의

검사명	수가 코드
CBC	
WBC	D0002010-17
RBC	D0002030-37
Hemoglobin (Hb)	D0002050-57
Hematocrit (Hct)	D0002040-47
RBC distribution width (RDW)	D0002020-27
Platelet	D0002070-77
Platelet distribution width (PDW)	D0002060-67
Differential count	D0013001-07
Chemistry	
Total protein	D1840001-07
Albumin	D1880001-07
Glucose	D3022001-07
Total bilirubin (TB)	D1830001-07
Direct bilirubin (DB)	D1820001-07
BUN	D2300001-07
Creatinine	D2280001-07
Uric acid	D2310001-07
AST	D1860001-07
ALT	D1850001-07
LDH	D2510050-57
Gamma-GT	D1890001-07
Alkaline phosphorus (ALP)	D1870001-07
Phosphorus (IP)	D2800040-07
Calcium	D2800050-57
TG	D2263001-07
HDL	D2613001-07
LDL	D2614001-07
Total cholesterol	D2611001-07
TFT	
T3	D3230060-64
ft4	D3230050-04
TSH	D3250010-04
Electrolyte	
Sodium	D2800020-07
Potassium	D2800060-07
Chloride	D2800030-07
CO ₂	D2830001-07
Urinalysis	
Urine sediment	D2201010-07 D2201020-07 D2202001-07 D2203001-07
Urinalysis 4	D2251001-07
Urinalysis 7	D2252001-07
Urinalysis 10	D2253001-07
others	
Echocardiography	EB430-433
Abdominal ultrasound	EB441, EB442
Pulmonary function test	F6001-12

모든 분석은 SAS 9.4 (SAS institute, Cary, NC, UAS)를 사용하여 분석하였다.

연구 결과

연구대상자의 기본 특성은 Table 2에 제시하였다. 대상자의 평균연령은 42.90 ± 19.68 세로 남성이 56.73%였으며, 기저질환 중에는 고혈압 환자가 23.71%로 가장 많았으며, 대상자의 약 25%에서 CCI 점수가 0점이었다. 한 종류 이상의 임상화학검사가 약 95%의 환자에서 시행되었으며, 일반혈액검사(94.05%), 전해질검사(91.79%), 소변검사(85.82%), 갑상선기능검사(19.79%) 순으로 검사실 검사가 시행되었다. 심초음파검사, 복부초음파검사, 폐기능검사는 각각 3.11%, 2.23%, 23.37% 시행되었다.

검사실 검사 건수를 보면 환자 1인당 수술 전 일반혈액검사는 5.43건, 임상화학검사는 11.49건, 갑상선기능검사는 0.54건, 전해질검사는 2.82건, 소변검사는 8.57건으로 총 46개 검사에서 평균 20.28건을 수행하였음이 관찰되었고, 나이, 소득수준, 만성질환, 의료기관 종별 및 소재지, 수술시간에 따라 모든 혈액과 소변검사 건수가 달랐으며, 성별에 따른 일반혈액검사 건수만 차이가 없었다($p=0.60$) (Table 3 and Fig. 1). 심초음파검사, 복부초음파검사, 폐기능검사 중에는 성별에 따른 복부초음파 검사($p=0.14$)를 제외하고 모든 검사에서 나이, 소득수준, 만성질환, 의료기관 종별 및 소재지, 수술시간에 따라 유의한 차이가 관찰되었다(Table 4).

혼란변수를 보정한 다변량 회귀분석에서 혈액검사는 80세 이상의 노인에게 비해 40대($\beta=-0.32, p<0.01$)와 70대($\beta=-0.31, p<0.01$), 여성에게 비해 남성($\beta=-0.29, p<0.01$), 상급종합병원에 비해 병원($\beta=-1.43, p<0.01$)과 의원($\beta=-5.14, p<0.01$), 서울 소재 의료기관에 비해 대구($\beta=-1.71, p<0.01$)와 전라북도($\beta=-0.24, p=0.04$) 소재 의료기관, 수술시간 60분 미만 수술에 비해 120분 이상 수술($\beta=-0.23, p<0.01$)에서 시행 건수가 적었다. 소득수준이 가장 높은 4사분위에 비해 의료급여($\beta=0.36, p<0.01$), 1사분위($\beta=0.33, p<0.01$), 2사분위($\beta=0.35, p<0.01$), 3사분위($\beta=0.25, p<0.01$), 기저질환이 없는 군에 비해 고혈압($\beta=0.22, p<0.01$), 당뇨병($\beta=0.26, p<0.01$), 뇌졸중($\beta=1.37, p<0.01$), 신부전($\beta=1.39, p<0.01$), CCI 점수 0점군에 비해 1점군($\beta=0.18, p<0.01$), 2점군($\beta=1.06, p<0.01$), 3점군($\beta=2.53, p<0.01$), 상급종합병원에 비해 종합병원($\beta=0.95, p<0.01$), 서울 소재 의료기관에 비해 부산($\beta=0.63, p<0.01$), 인천($\beta=2.14, p<0.01$), 광주($\beta=0.37, p<0.01$), 울산($\beta=1.10, p<0.01$), 경기도($\beta=0.37, p<0.01$), 강원도($\beta=1.56, p<0.01$), 충청남도($\beta=1.01, p<0.01$), 전라남도($\beta=1.15, p<0.01$), 경상북도($\beta=2.01, p<0.01$), 경상남도($\beta=1.74, p<0.01$), 제주도($\beta=1.60, p<0.01$) 지

Table 2. 대상자군의 기본 인구사회학적 특성

특성	대상자 수(명)	비율 (%)
연령 (세)		
< 40	5273	5.33
40-49	36449	36.86
50-59	15519	15.69
60-69	19518	19.74
70-79	14054	14.21
≥80	8077	8.17
성별: 남성	56096	56.73
소득분위		
의료급여	3660	3.70
1분위	20588	20.82
2분위	19927	20.15
3분위	26678	26.98
4분위	28037	28.35
지역		
서울	33983	34.36
부산	8405	8.50
대구	4850	4.90
인천	4804	4.86
광주	3331	3.37
대전	4062	4.11
울산	1823	1.84
경기도	18113	18.32
강원도	2313	2.34
충청북도	1684	1.70
충청남도	2578	2.61
전라북도	2984	3.02
전라남도	2342	2.37
경상북도	2115	2.14
경상남도	4362	4.41
제주도	1141	1.15
동반 만성질환		
Hypertension	23444	23.71
Diabetes	17086	17.28
COPD*	4543	4.59
Stroke	3587	3.63
Renal failure	2361	2.39
CCI† (점)		
0	23975	24.24
1	29021	29.35
2	17629	17.83
≥3	28265	28.58
의료기관 종류		
상급종합병원	50888	51.46
종합병원	31817	32.17
병원	6338	6.41
의원	9847	9.96

Table 2. 대상자군의 기본 인구사회학적 특성 (continued)

특성	대상자 수(명)	비율 (%)
수술시간 (분)		
< 60	42979	43.46
60-119	26336	26.63
≥ 120	29575	29.91
수술 전 검사		
Laboratory test		
일반혈액검사(CBC)‡	93009	94.05
일반화학검사(chemistry)§	93737	94.79
갑상선기능검사(TFT)¶	19567	19.79
전해질검사(electrolyte)¶	90770	91.79
요검사(urinalysis)**	84868	85.82
기타검사		
심장초음파(echocardiography)	3071	3.11
복부초음파(abdominal sonography)	2207	2.23
폐기능검사(pulmonary function test)	23115	23.37

*chronic obstructive pulmonary disease; †CCI; ‡CBC: WBC, RBC, Hb, Hct, RDW, Platelet, PDW, Diff; §chemistry: TOTAL PROTEIN, ALBUMIN, GLUCOSE, TB, DB, BUN, CREATININE, URIC ACID, AST, ALT, LDH, R_GT, ALP, IP, CALCIUM, TG, HDL, LDL, TOT_CHOL; ¶TFT: T3, fT4, TSH; ¶electrolyte: SODIUM, POTASSIUM, CHLORIDE, CO2; **urinalysis: URIN_SEDIMENT, URIN_GEN_4, URIN_GEN_7, URIN_GEN_10. CCI, Charlson Comorbidity Index

역의 의료기관에서 혈액검사 건수가 많았다(Table 5).

소변검사는 80세 이상의 노인(β=-0.26, *p*<0.01)과 60대(β=-0.10, *p*=0.03), 상급종합병원에 비해 병원(β=-3.56, *p*<0.01)과 의원(β=-4.98, *p*<0.01), 서울 소재 의료기관에 비해 대전(β=-0.22, *p*<0.01) 소재 의료기관에서 시행 건수가 적었다. 소득수준 4사분위에 비해 1사분위(β=0.16, *p*<0.01), 2사분위(β=0.13, *p*<0.01), 3사분위(β=0.08, *p*=0.01), 기저질환이 없는 군에 비해 뇌졸중(β=0.22, *p*<0.01), CCI 점수 0점군에 비해 1점군(β=0.09, *p*<0.01), 2점군(β=0.26, *p*<0.01), 3점군(β=0.53, *p*<0.01), 서울 소재 의료기관에 비해 부산(β=0.89, *p*<0.01), 대구(β=0.46, *p*<0.01), 인천(β=1.61, *p*<0.01), 광주(β=0.87, *p*<0.01), 울산(β=2.03, *p*<0.01), 경기도(β=0.81, *p*<0.01), 강원도(β=1.37, *p*<0.01), 충청북도(β=1.06, *p*<0.01), 충청남도(β=0.91, *p*<0.01), 전라북도(β=1.90, *p*<0.01), 전라남도(β=2.48, *p*<0.01), 경상북도(β=0.68, *p*<0.01), 경상남도(β=0.70, *p*<0.01), 제주도(β=1.78, *p*<0.01) 등 대부분 지역의 의료기관에서 소변검사 건수가 많았다(Table 5).

Table 6에는 다변량 로지스틱분석을 이용하여 심초음파검사, 복부초음파검사, 폐기능검사에 영향을 미치는 요인을 제시하였다. 심초음파검사는 80세 이상에 비해 이하 모든 연령군(모두 *p*<0.01), 당뇨병(OR 0.85, 95% CI 0.78-0.93, *p*<0.01), 상급종합병원에 비해 종합병원(OR 0.85, 95% CI 0.78-0.93, *p*<0.01)과 의원(OR 0.08, 95% CI 0.05-0.14, *p*<0.01), 수술

Table 3. 대상자군의 평균 수술 전 검사 항목 개수

	CBC (n=8)	Chemistry (n=19)	TFT (n=3)	Electrolyte (n=4)	Urinalysis (n=12)	All (n=46)
총 대상자	5.43±1.68	11.49±4.16	0.54±1.12	2.82±0.94	8.57±3.82	20.28±6.58
연령 (세)						
<40	5.33±1.87	10.99±3.80	0.10±0.51	2.73±0.98	8.38±3.73	19.15±6.21
40-49	5.27±1.77	10.86±4.13	0.38±0.97	2.74±0.98	8.01±4.19	19.25±6.60
50-59	5.47±1.65	11.58±4.13	0.73±1.25	2.81±0.93	8.71±3.73	20.60±6.57
60-69	5.50±1.61	11.76±4.15	0.67±1.21	2.84±0.91	8.86±3.55	20.78±6.52
70-79	5.56±1.57	12.05±4.17	0.64±1.19	2.89±0.90	9.05±3.43	21.14±6.46
≥80	5.75±1.41	12.83±4.08	0.74±1.23	3.08±0.84	9.43±3.21	22.39±6.16
성별						
남성	5.43±1.67	11.38±4.11	0.38±0.96	2.83±0.93	8.52±3.82	20.02±6.41
여성	5.43±1.69	11.63±4.21	0.77±1.27	2.80±0.96	8.63±3.82	20.62±6.78
소득분위						
의료급여	5.57±1.53	12.19±4.19	0.61±1.15	2.94±0.87	8.91±3.61	21.31±6.42
1분위	5.44±1.63	11.57±4.09	0.56±1.14	2.84±0.92	8.65±3.76	20.42±6.43
2분위	5.45±1.63	11.51±4.09	0.55±1.13	2.82±0.93	8.54±3.83	20.32±6.44
3분위	5.44±1.68	11.46±4.17	0.53±1.11	2.82±0.95	8.54±3.83	20.24±6.59
4분위	5.39±1.76	11.35±4.24	0.53±1.11	2.79±0.98	8.52±3.83	20.06±6.79
지역						
서울	5.28±1.75	11.32±4.37	0.49±1.08	2.77±1.07	7.96±4.48	19.85±7.02
부산	5.53±1.52	11.44±4.30	0.79±1.27	2.83±0.87	8.78±3.42	20.59±6.68
대구	5.49±1.40	10.08±3.98	0.29±0.85	2.51±0.85	8.64±3.80	18.36±5.93
인천	5.65±1.37	13.25±3.72	0.65±1.22	2.84±0.84	9.83±2.80	22.39±5.81
광주	5.27±1.63	10.42±3.75	0.37±0.90	2.59±1.03	7.52±4.36	18.65±6.00
대전	5.45±1.50	11.82±4.15	0.60±1.18	2.90±0.77	8.46±3.06	20.77±6.54
울산	5.49±1.36	12.07±3.74	0.82±1.33	2.98±0.97	9.49±2.69	21.36±6.29
경기도	5.61±1.65	11.68±4.00	0.53±1.09	2.87±0.84	9.14±3.09	20.69±6.29
강원도	5.64±1.65	13.43±4.08	0.39±1.00	3.12±0.98	10.07±3.02	22.58±6.66
충청북도	5.03±2.05	11.37±4.31	0.73±1.28	3.17±1.18	9.30±3.57	20.30±7.53
충청남도	6.40±2.04	11.15±4.15	0.35±0.93	3.04±0.95	9.38±3.37	20.94±6.78
전라북도	4.75±1.94	10.25±3.01	0.26±0.76	2.68±0.80	8.46±3.40	17.94±5.12
전라남도	5.59±1.44	10.54±3.62	0.85±1.28	2.92±0.53	9.03±3.13	19.90±5.27
경상북도	5.73±1.39	12.91±3.99	0.69±1.24	2.90±0.76	8.55±4.01	22.24±5.86
경상남도	5.49±1.39	11.97±3.71	0.58±1.16	2.92±0.75	8.06±3.45	20.96±5.85
제주도	4.20±2.06	11.13±3.22	1.35±1.48	2.89±0.66	7.90±3.32	19.56±5.17
동반 만성질환						
고혈압						
No	5.37±1.72	11.20±4.12	0.49±1.07	2.78±0.96	8.39±3.92	19.83±6.58
Yes	5.63±1.52	12.43±4.14	0.73±1.24	2.96±0.88	9.15±3.42	21.74±6.38
당뇨병						
No	5.69±1.71	11.22±4.12	0.50±1.08	2.78±0.95	8.44±3.90	19.89±6.56
Yes	5.64±1.51	12.77±4.10	0.77±1.26	2.99±0.87	9.19±3.38	22.17±6.32
COPD						
No	5.42±1.68	11.44±4.16	0.54±1.12	2.81±0.95	8.54±3.85	20.21±6.59
Yes	5.63±1.52	12.48±3.95	0.66±1.18	3.04±0.81	9.33±3.21	21.80±6.16
뇌졸중						
No	5.42±1.69	11.40±4.14	0.54±1.11	2.80±0.95	8.53±3.84	20.16±6.57
Yes	5.76±1.33	13.91±4.02	0.78±1.26	3.22±0.81	9.67±3.06	23.72±5.96
신부전						
No	5.42±1.68	11.43±4.15	0.54±1.12	2.81±0.94	8.55±3.83	20.20±6.57
Yes	5.76±1.41	13.85±3.80	0.84±1.29	3.30±0.80	9.34±3.49	23.75±5.80

Table 3. 대상자군의 평균 수술 전 검사 항목 개수 (continued)

	CBC (n=8)	Chemistry (n=19)	TFT (n=3)	Electrolyte (n=4)	Urinalysis (n=12)	All (n=46)
Charlson's Comorbidity Index						
0	5.27±1.77	10.61±4.03	0.20±0.72	2.73±0.98	7.95±4.14	18.82±6.36
1	5.34±1.76	10.92±4.07	0.26±0.82	2.76±0.96	8.29±3.90	19.27±6.42
2	5.44±1.69	10.57±4.19	0.65±1.20	2.81±0.95	8.72±3.73	20.46±6.67
≥3	5.65±1.47	12.77±4.02	1.06±1.39	2.96±0.87	9.30±3.36	22.45±6.28
의료기관 종류						
상급종합병원	5.60±1.63	11.59±4.02	0.51±1.09	2.86±0.89	9.22±3.31	20.57±6.42
종합병원	5.60±1.50	12.52±4.11	0.63±1.20	2.99±0.80	9.38±3.25	21.75±6.26
병원	5.28±1.33	10.32±3.24	0.58±1.17	2.76±0.73	5.79±4.32	18.94±5.36
의원	4.11±2.03	8.37±3.84	0.39±0.96	2.07±1.31	4.42±4.18	14.95±6.31
수술시간(분)						
< 60	5.44±1.65	11.48±4.07	0.30±0.87	2.89±0.88	8.53±3.87	20.10±6.27
60-119	5.36±1.70	11.34±4.32	0.75±1.25	2.68±1.04	8.25±4.07	20.12±6.95
≥120	5.48±1.69	11.64±4.13	0.72±1.25	2.85±0.93	8.92±3.48	20.69±6.66

Data are expressed as a mean±standard deviation. All p-values <0.01 except CBC according to sex (p=0.60)

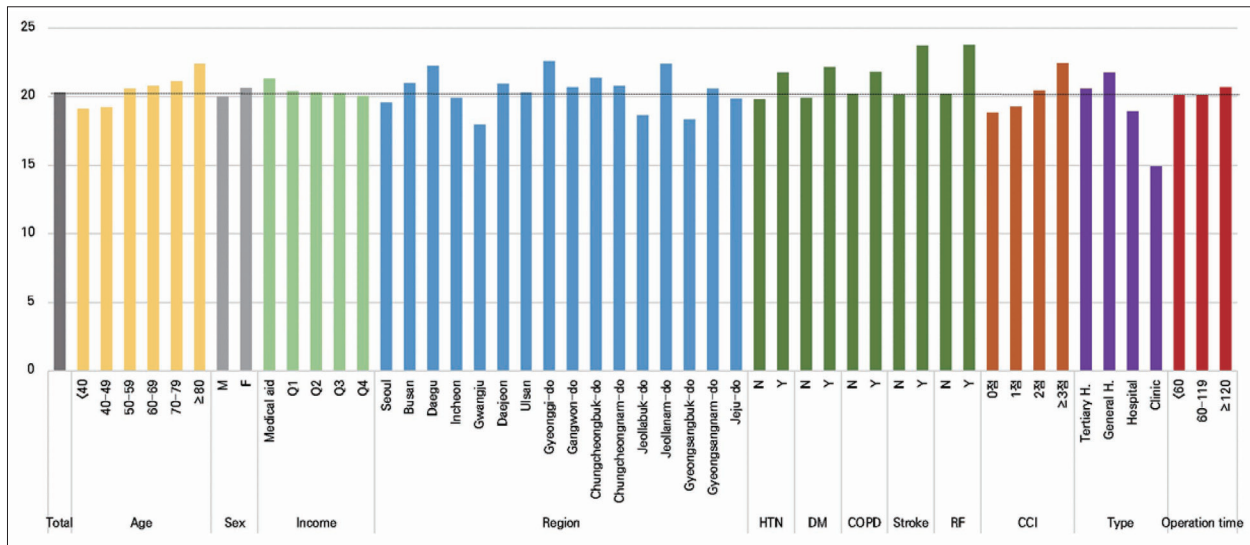


Fig. 1. 인구사회학적 특성별 전체 수술 전 검사 개수.

시간 60분 미만 수술에 비해 수술시간 60-119분(OR 0.55, 95% CI 0.49-0.61, $p<0.01$)과 120분 이상(OR 0.69, 95% CI 0.63-0.75, $p<0.01$)에서 시행이 적었다. 울산(OR 1.45% CI 1.15-1.84, $p<0.01$)과 제주도(OR 1.84, 95% CI 1.31-2.59, $p<0.01$)를 제외한 모든 지역 의료기관에서 서울 소재 의료 기관에 비해 심초음파검사 시행이 적었다. 소득수준 4사분 위에 비해 1사분위(OR 1.17, 95% CI 1.05-1.30, $p=0.01$), 기저질환이 없는 군에 비해 고혈압(OR 1.71, 95% CI 1.56-1.87, $p<0.01$), 뇌졸중(OR 2.30, 95% CI 2.07-2.56, $p<0.01$), 신부전(OR 1.72, 95% CI 1.51-1.95, $p<0.01$), CCI 점수 0점군에 비해 1점군(OR 1.56, 95% CI 1.23-1.96, $p<0.01$)과 3점군(OR 6.33, 95% CI 5.11-7.84, $p<0.01$)에서 심초음파검사 시행이 많았다.

복부초음파검사는 80대 이상에 비해 40대 이하(OR 0.22, 95% CI 0.13-0.37, $p<0.01$), 상급종합병원에 비해 의원(OR 0.65, 95% CI 0.53-0.80, $p<0.01$)에서 시행이 적었다. 80대 이상에 비해 50대(OR 1.36, 95% CI 1.14-1.63, $p<0.01$), 60대(OR 1.36, 95% CI 1.16-1.61, $p<0.01$), 70대(OR 1.25, 95% CI 1.06-1.48, $p<0.01$), 여성에 비해 남성(OR 1.27, 95% CI 1.17-1.39, $p<0.01$), 소득수준 4사분위에 비해 의료급여(OR 1.31, 95% CI 1.05-1.62, $p=0.02$), 1사분위(OR 1.30, 95% CI 1.14-1.48, $p<0.01$), 2사분위(OR 1.35, 95% CI 1.19-1.54, $p<0.01$), 3사분위(OR 1.34, 95% CI 1.19-1.51, $p<0.01$), 기저질환이 없는 군에 비해 신부전(OR 1.64, 95% CI 1.36-1.98, $p<0.01$), CCI 점수 0점군에 비해 1점군(OR 1.20, 95% CI 1.02-1.40, $p=0.03$), 2점군(OR 1.93, 95% CI 1.64-2.26, $p<0.01$), 3점군

Table 4. 대상자군의 수술 전 초음파검사 및 폐기능검사 시행 여부

Variable	심장초음파	복부초음파	폐기능검사 (PFT)	Any test
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
총 대상자	3071 (3.11)	2207 (2.23)	23115 (23.37)	26264 (26.56)
연령(세)				
< 40	21 (0.40)	15 (0.28)	94 (1.78)	126 (2.39)
40-49	195 (0.53)	516 (1.42)	5360 (14.71)	5924 (16.25)
50-59	277 (1.78)	409 (2.64)	2548 (16.42)	3078 (19.83)
60-69	560 (2.87)	576 (2.95)	4168 (21.35)	4945 (25.34)
70-79	837 (5.96)	447 (3.18)	6315 (44.93)	6926 (49.28)
≥80	1181 (14.62)	244 (3.02)	4630 (57.32)	5265 (65.19)
성별				
남성	1623 (2.89)	1286 (2.29)	12712 (22.66)	14489 (25.83)
여성	1448 (3.38)	921 (2.15)	10403 (24.31)	11775 (27.52)
소득분위				
의료급여	182 (4.97)	108 (2.95)	994 (27.16)	1155 (31.56)
1분위	663 (3.22)	488 (2.37)	4816 (23.39)	5524 (26.83)
2분위	538 (2.70)	477 (2.39)	4517 (22.67)	5144 (25.81)
3분위	758 (2.84)	625 (2.34)	6153 (23.06)	6987 (26.19)
4분위	930 (3.32)	509 (1.82)	6635 (23.67)	7454 (26.59)
지역				
서울	1342 (3.95)	673 (1.98)	8383 (24.67)	9450 (27.81)
부산	238 (2.83)	193 (2.30)	2829 (33.66)	3015 (35.87)
대구	158 (3.26)	140 (2.89)	1107 (22.82)	1303 (26.87)
인천	155 (3.23)	117 (2.44)	1563 (32.54)	1746 (36.34)
광주	18 (0.54)	109 (3.27)	1114 (33.44)	1178 (35.36)
대전	56 (1.38)	99 (2.44)	634 (15.61)	736 (18.12)
울산	97 (5.32)	35 (1.92)	432 (23.70)	503 (27.59)
경기도	543 (3.00)	418 (2.31)	2525 (13.94)	3198 (17.66)
강원도	82 (3.55)	52 (2.25)	467 (20.19)	557 (24.08)
충청북도	30 (1.78)	23 (1.37)	201 (11.94)	241 (14.31)
충청남도	73 (2.83)	46 (1.78)	266 (10.32)	361 (14.00)
전라북도	56 (1.88)	75 (2.51)	560 (18.77)	656 (21.98)
전라남도	27 (1.15)	64 (2.73)	814 (34.76)	850 (36.29)
경상북도	60 (2.84)	44 (2.08)	99 (4.68)	193 (13)
경상남도	90 (2.06)	106 (2.43)	1654 (37.92)	1763 (40.42)
제주도	46 (4.03)	13 (1.14)	467 (40.93)	514 (45.05)
동반 만성질환				
Hypertension				
No	1100 (1.46)	1411 (1.87)	14572 (19.31)	16178 (21.44)
Yes	1971 (8.41)	796 (3.40)	8543 (36.44)	10086 (43.02)
Diabetes				
No	1787 (2.18)	1566 (1.91)	17243 (21.08)	19286 (23.58)
Yes	1284 (7.51)	641 (3.75)	5872 (34.37)	6978 (40.84)
COPD				
No	2696 (2.86)	2067 (2.19)	20022 (21.22)	23011 (24.39)
Yes	375 (8.25)	140 (3.08)	3093 (68.08)	3253 (71.60)
Stroke				
No	2399 (2.52)	2061 (2.16)	22064 (23.15)	24598 (25.81)
Yes	672 (18.73)	146 (4.07)	1051 (29.30)	1666 (46.45)
Renal failure				
No	2698 (2.80)	2071 (2.15)	22286 (23.09)	25128 (26.03)
Yes	373 (15.80)	136 (5.76)	829 (35.11)	1136 (48.12)

Table 4. 대상자군의 수술 전 초음파검사 및 폐기능검사 시행 여부 (continued)

Variable	심장초음파	복부초음파	폐기능검사 (PFT)	Any test
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Charlson's Comorbidity Index				
0	103 (0.43)	272 (1.13)	3345 (13.95)	3666 (15.29)
1	244 (0.84)	386 (1.33)	5252 (18.10)	5747 (19.80)
2	459 (2.60)	426 (2.42)	4227 (23.98)	4807 (27.27)
≥3	2265 (8.01)	1123 (3.97)	10291 (36.41)	12044 (42.61)
의료기관 종류				
3차병원	1865 (3.66)	1190 (2.34)	11386 (22.37)	13174 (25.89)
종합병원	1063 (3.34)	761 (2.39)	5597 (17.59)	6809 (21.40)
병원	130 (2.05)	141 (2.22)	3465 (54.67)	3534 (55.76)
의원	13 (0.13)	115 (1.17)	2667 (27.08)	2747 (27.90)
수술시간(분)				
< 60	1380 (3.21)	813 (1.89)	7341 (17.08)	8922 (20.76)
60-119	596 (2.26)	642 (2.44)	6501 (24.68)	7235 (27.47)
≥ 120	1095 (3.70)	752 (2.54)	9273 (31.35)	10107 (34.17)

All p-values <0.01 except Abdominal sonography according to sex (p=0.14)

(OR 2.96, 95% CI 2.53-3.46, $p < 0.01$), 서울 소재 의료기관에 비해 대구(OR 1.36, 95% CI 1.13-1.63, $p < 0.01$), 광주(OR 2.17, 95% CI 1.76-2.67, $p < 0.01$), 경기도(OR 1.20, 95% CI 1.06-1.36, $p = 0.01$), 전라북도(OR 1.42, 95% CI 1.11-1.82, $p = 0.01$), 전라남도(OR 1.37, 95% CI 1.05-1.78, $p = 0.02$), 경상남도(OR 1.30, 95% CI 1.05-1.60, $p = 0.02$) 소재 의료기관 등에서 복부초음파검사 시행이 많았다(Table 6).

폐기능검사는 80대 이상에 비해 이하 모든 연령군(모두 $p < 0.01$), 기저질환이 없는 군에 비해 당뇨병(OR 0.85, 95% CI 0.81-0.90, $p < 0.01$), 뇌졸중(OR 0.49, 95% CI 0.44-0.53, $p < 0.01$), 신부전(OR 0.84, 95% CI 0.76-0.93, $p < 0.01$), 상급종합병원에 비해 종합병원(OR 0.79, 95% CI 0.76-0.83, $p < 0.01$), 서울 소재 의료기관에 비해 대구(OR 0.80, 95% CI 0.74-0.87, $p < 0.01$), 대전(OR 0.64, 95% CI 0.58-0.71, $p < 0.01$), 울산(OR 0.60, 95% CI 0.53-0.69, $p < 0.01$), 경기도(OR 0.57, 95% CI 0.54-0.61, $p < 0.01$), 강원도(OR 0.68, 95% CI 0.60-0.77, $p < 0.01$), 충청북도(OR 0.47, 95% CI 0.40-0.55, $p < 0.01$), 충청남도(OR 0.39, 95% CI 0.33-0.45, $p < 0.01$), 전라북도(OR 0.54, 95% CI 0.48-0.60, $p < 0.01$), 경상북도(OR 0.11, 95% CI 0.09-0.14, $p < 0.01$) 소재 의료기관 등에서 시행이 적었다. 여성에 비해 남성(OR 1.08, 95% CI 1.05-1.12, $p < 0.01$), 기저질환이 없는 군에 비해 만성폐쇄성폐질환(OR 5.56, 95% CI 5.16-5.99, $p < 0.01$), CCI 점수 0점군에 비해 1점군(OR 1.37, 95% CI 1.30-1.45, $p < 0.01$), 2점군(OR 1.44, 95% CI 1.36-1.53, $p < 0.01$), 3점군(OR 1.93, 95% CI 1.82-2.05, $p < 0.01$), 상급종합병원에 비해 병원(OR 8.87, 95% CI 8.32-9.46, $p < 0.01$)과 의원(OR 2.24, 95% CI 2.11-2.38, $p < 0.01$), 서울 소재 의료기관에 비해 부산(OR 1.60, 95% CI 1.51-1.70, $p <$

0.01), 인천(OR 1.71, 95% CI 1.58-1.84, $p < 0.01$), 광주(OR 2.08, 95% CI 1.90-2.28, $p < 0.01$), 전라남도(OR 1.22, 95% CI 1.10-1.35, $p < 0.01$), 경상남도(OR 2.18, 95% CI 2.02-2.35, $p < 0.01$), 제주도(OR 3.49, 95% CI 3.03-4.03, $p < 0.01$) 소재 의료기관, 수술시간 60분 미만 수술에 비해 60-119분(OR 1.27, 95% CI 1.21-1.32, $p < 0.01$), 120분 이상(OR 1.68, 95% CI 1.61-1.76, $p < 0.01$) 수술 등에서 폐기능검사 시행이 많았다(Table 6).

고찰

이 연구는 국민건강보험공단 자료를 통해 2018년 1월 1일부터 12월 31일까지 전신마취를 시행한 이비인후과 수술 환자를 대상으로 수술 전 검사의 국내 현황을 조사하였다. 수술위험도(수술시간)와 의학적 적응증(기저질환과 CCI 점수) 외에도 인구사회학적 특성(연령, 성별, 소득수준), 의료기관의 종별 및 소재지에 따라 혈액검사, 소변검사, 심초음파검사, 복부초음파검사, 폐기능검사 등의 시행에 차이가 있었다.

조사한 검사실검사 중 감상선기능검사를 제외한 혈액검사는 90% 이상에서 시행하였으며, 소변검사도 대부분(85.82%)의 환자에서 시행되고 있었다. 젊을수록 검사가 적고, 소득수준이 낮은 경우 기저질환이 있거나 CCI가 증가될수록 대부분의 수술 전 검사가 증가하였다. 예상과는 달리 수술시간과 관련해서는 검사별로 건수나 시행여부에 일관성이 없었는데, 이비인후과 수술 중 두경부수술은 대개 중위험으로 평가되지만, 저위험 수술(표재성 수술)부터 고위험 수술(장시간, 다량의 혈액 소실)까지 다양할 수 있어 수술시간만으로 수술의 위험도를 명확히 평가하기는 어렵기 때문일 것으로 사료

Table 5. 다변량회귀분석을 통한 혈액 및 소변검사 항목의 개수

Variable	혈액검사			요검사		
	β	Standard error	p-value	β	Standard error	p-value
Intercept	19.22	0.11	<0.01	8.46	0.06	<0.01
연령(세) (Ref: ≥ 80)						
<40	-0.06	0.12	0.66	-0.01	0.07	0.89
40-49	-0.32	0.09	0.00	-0.26	0.05	<0.01
50-59	0.15	0.09	0.10	-0.03	0.05	0.56
60-69	-0.12	0.09	0.18	-0.10	0.05	0.03
70-79	-0.31	0.09	<0.01	-0.09	0.05	0.06
성별:남성 (Ref: female)	-0.29	0.04	<0.01	0.04	0.02	0.07
소득분위 (Ref: 4분위)						
의료급여	0.36	0.11	<0.01	0.02	0.06	0.74
1분위	0.33	0.06	<0.01	0.16	0.03	<0.01
2분위	0.35	0.06	<0.01	0.13	0.03	<0.01
3분위	0.25	0.05	<0.01	0.08	0.03	0.01
지역 (Ref: 서울)						
부산	0.63	0.07	<0.01	0.89	0.04	<0.01
대구	-1.71	0.09	<0.01	0.46	0.05	<0.01
인천	2.14	0.09	<0.01	1.61	0.05	<0.01
광주	0.37	0.11	<0.01	0.87	0.06	<0.01
대전	-0.11	0.10	0.29	-0.22	0.06	<0.01
울산	1.10	0.15	<0.01	2.03	0.08	<0.01
경기도	0.37	0.06	<0.01	0.81	0.03	<0.01
강원도	1.56	0.13	<0.01	1.37	0.07	<0.01
충청북도	0.14	0.15	0.36	1.06	0.08	<0.01
충청남도	1.01	0.13	<0.01	0.91	0.07	<0.01
전라북도	-0.24	0.12	0.04	1.90	0.07	<0.01
전라남도	1.15	0.13	<0.01	2.48	0.07	<0.01
경상북도	2.01	0.14	<0.01	0.68	0.08	<0.01
경상남도	1.74	0.10	<0.01	0.70	0.06	<0.01
제주도	1.60	0.19	<0.01	1.78	0.10	<0.01
동반 만성질환 (Ref: no)						
고혈압	0.22	0.06	<0.01	0.05	0.03	0.12
당뇨병	0.26	0.06	<0.01	0.00	0.03	0.95
COPD	-0.07	0.10	0.45	0.03	0.05	0.64
뇌졸중	1.37	0.11	<0.01	0.22	0.06	<0.01
신부전	1.39	0.13	<0.01	-0.04	0.07	0.63
Charlson Comorbidity Index (Ref: 0)						
1	0.18	0.05	<0.01	0.09	0.03	<0.01
2	1.06	0.06	<0.01	0.26	0.04	<0.01
≥ 3	2.53	0.07	<0.01	0.53	0.04	<0.01
의료기관 종류 (Ref: 상급종합병원)						
종합병원	0.95	0.05	<0.01	0.01	0.03	0.64
병원	-1.43	0.08	<0.01	-3.56	0.05	<0.01
의원	-5.14	0.07	<0.01	-4.98	0.04	<0.01
수술 시간 (Ref: < 60 min)						
60-119 min	0.01	0.05	0.80	-0.05	0.03	0.06
≥ 120 min	-0.23	0.05	<0.01	-0.02	0.03	0.56

Table 6. 다변량로지스틱회귀분석을 통한 초음파 및 폐기능검사 시행 여부

Variable	심장초음파		복부초음파		폐기능검사		Any test	
	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value
연령 (세) (Ref: ≥80)								
<40	0.12 (0.08-0.19)	<0.01	0.22 (0.13-0.37)	<0.01	0.01 (0.01-0.02)	<0.01	0.02 (0.01-0.02)	<0.01
40-49	0.13 (0.11-0.16)	<0.01	0.91 (0.76-1.10)	0.34	0.10 (0.10-0.11)	<0.01	0.11 (0.11-0.12)	<0.01
50-59	0.28 (0.24-0.32)	<0.01	1.36 (1.14-1.63)	<0.01	0.11 (0.10-0.12)	<0.01	0.13 (0.12-0.14)	<0.01
60-69	0.35 (0.31-0.39)	<0.01	1.36 (1.16-1.61)	<0.01	0.16 (0.15-0.17)	<0.01	0.18 (0.17-0.19)	<0.01
70-79	0.55 (0.50-0.61)	<0.01	1.25 (1.06-1.48)	0.01	0.53 (0.50-0.57)	<0.01	0.52 (0.49-0.56)	<0.01
성별: 남성 (Ref: 여성)								
	0.95 (0.88-1.03)	0.22	1.27 (1.17-1.39)	<0.01	1.08 (1.05-1.12)	<0.01	1.09 (1.06-1.13)	<0.01
소득분위 (Ref: 4분위)								
의료급여	1.02 (0.86-1.22)	0.81	1.31 (1.05-1.62)	0.02	1.05 (0.95-1.15)	0.34	1.04 (0.95-1.14)	0.37
1분위	1.17 (1.05-1.30)	0.01	1.30 (1.14-1.48)	<0.01	1.01 (0.96-1.06)	0.75	1.06 (1.01-1.11)	0.02
2분위	1.09 (0.97-1.22)	0.16	1.35 (1.19-1.54)	<0.01	1.03 (0.98-1.08)	0.30	1.07 (1.02-1.12)	0.01
3분위	1.07 (0.96-1.18)	0.22	1.34 (1.19-1.51)	<0.01	1.02 (0.98-1.07)	0.38	1.06 (1.01-1.11)	0.01
지역 (Ref: 서울)								
부산	0.63 (0.55-0.73)	<0.01	1.08 (0.92-1.28)	0.34	1.60 (1.51-1.70)	<0.01	1.47 (1.38-1.55)	<0.01
대구	0.63 (0.53-0.75)	<0.01	1.36 (1.13-1.63)	<0.01	0.80 (0.74-0.87)	<0.01	0.84 (0.78-0.91)	<0.01
인천	0.78 (0.65-0.93)	0.01	1.16 (0.95-1.42)	0.14	1.71 (1.58-1.84)	<0.01	1.69 (1.57-1.82)	<0.01
광주	0.18 (0.11-0.29)	<0.01	2.17 (1.76-2.67)	<0.01	2.08 (1.90-2.28)	<0.01	1.95 (1.78-2.13)	<0.01
대전	0.26 (0.20-0.34)	<0.01	1.09 (0.88-1.36)	0.42	0.64 (0.58-0.71)	<0.01	0.61 (0.55-0.67)	<0.01
울산	1.45 (1.15-1.84)	<0.01	0.90 (0.63-1.28)	0.56	0.60 (0.53-0.69)	<0.01	0.67 (0.59-0.76)	<0.01
경기도	0.77 (0.69-0.86)	<0.01	1.20 (1.06-1.36)	0.01	0.57 (0.54-0.61)	<0.01	0.64 (0.60-0.67)	<0.01
강원도	0.59 (0.46-0.75)	<0.01	0.98 (0.73-1.31)	0.87	0.68 (0.60-0.77)	<0.01	0.70 (0.62-0.78)	<0.01
충청북도	0.34 (0.23-0.49)	<0.01	0.67 (0.44-1.03)	0.06	0.47 (0.40-0.55)	<0.01	0.45 (0.39-0.53)	<0.01
충청남도	0.67 (0.52-0.86)	<0.01	0.97 (0.72-1.32)	0.86	0.39 (0.33-0.45)	<0.01	0.46 (0.41-0.53)	<0.01
전라북도	0.46 (0.35-0.61)	<0.01	1.42 (1.11-1.82)	0.01	0.54 (0.48-0.60)	<0.01	0.58 (0.52-0.64)	<0.01
전라남도	0.24 (0.16-0.35)	<0.01	1.37 (1.05-1.78)	0.02	1.22 (1.10-1.35)	<0.01	1.12 (1.01-1.24)	0.03
경상북도	0.52 (0.39-0.70)	<0.01	1.10 (0.80-1.51)	0.55	0.11 (0.09-0.14)	<0.01	0.20 (0.17-0.23)	<0.01
경상남도	0.51 (0.41-0.64)	<0.01	1.30 (1.05-1.60)	0.02	2.18 (2.02-2.35)	<0.01	2.03 (1.89-2.19)	<0.01
제주도	1.84 (1.31-2.59)	<0.01	0.70 (0.40-1.23)	0.21	3.49 (3.03-4.03)	<0.01	3.47 (3.02-3.98)	<0.01
동반 만성질환 (Ref: no)								
고혈압	1.71 (1.56-1.87)	<0.01	1.07 (0.96-1.19)	0.23	1.01 (0.97-1.06)	0.70	1.11 (1.06-1.15)	<0.01
당뇨병	0.85 (0.78-0.93)	<0.01	1.02 (0.92-1.14)	0.67	0.85 (0.81-0.90)	<0.01	0.89 (0.85-0.93)	<0.01
COPD	0.94 (0.83-1.07)	0.34	0.90 (0.75-1.08)	0.25	5.56 (5.16-5.99)	<0.01	4.77 (4.42-5.14)	<0.01
뇌졸중	2.30 (2.07-2.56)	<0.01	1.09 (0.91-1.31)	0.35	0.49 (0.44-0.53)	<0.01	0.93 (0.86-1.01)	0.09
신부전	1.72 (1.51-1.95)	<0.01	1.64 (1.36-1.98)	<0.01	0.84 (0.76-0.93)	<0.01	1.15 (1.05-1.27)	<0.01
Charlson's Comorbidity Index (Ref: 0)								
1	1.56 (1.23-1.96)	<0.01	1.20 (1.02-1.40)	0.03	1.37 (1.30-1.45)	<0.01	1.35 (1.29-1.43)	<0.01
2	3.29 (2.63-4.10)	0.54	1.93 (1.64-2.26)	<0.01	1.44 (1.36-1.53)	<0.01	1.52 (1.43-1.60)	<0.01
≥3	6.33 (5.11-7.84)	<0.01	2.96 (2.53-3.46)	<0.01	1.93 (1.82-2.05)	<0.01	2.13 (2.01-2.25)	<0.01
의료기관 종류 (Ref: 상급종합병원)								
종합병원	0.85 (0.78-0.93)	<0.01	1.06 (0.96-1.17)	0.25	0.79 (0.76-0.83)	<0.01	0.82 (0.78-0.85)	<0.01
병원	1.06 (0.88-1.29)	0.55	1.10 (0.92-1.32)	0.30	8.87 (8.32-9.46)	<0.01	7.17 (6.74-7.64)	<0.01
의원	0.08 (0.05-0.14)	<0.01	0.65 (0.53-0.80)	<0.01	2.24 (2.11-2.38)	<0.01	1.91 (1.80-2.02)	<0.01
수술 시간 (Ref: <60 min)								
60-119 min	0.55 (0.49-0.61)	<0.01	1.04 (0.94-1.16)	0.44	1.27 (1.21-1.32)	<0.01	1.13 (1.08-1.17)	<0.01
≥120 min	0.69 (0.63-0.75)	<0.01	0.93 (0.84-1.04)	0.18	1.68 (1.61-1.76)	<0.01	1.41 (1.35-1.47)	<0.01

된다. 혈액 및 소변검사, 심초음파 및 복부초음파검사는 종합병원 이상에서 보다 많이 시행하였으며, 폐기능검사는 병원급 이하 병원에서 시행이 유의하게 많았다. 종합병원급 이상에서 수술한 경우가 83.63%, 서울(32.36%)과 경기도(18.32%)에서 수술한 경우가 전체 수술의 절반이 넘었으며(52.68%), 세종시를 제외한 7개 시(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대구, 울산)의 수술은 전체 수술의 61.94%를 차지하였으며, 의료기관 소재지역에 따라 검사시행 여부가 다양하게 나타나는 것을 확인하였다. 수술 전 검사 시행이 고령자와 동반질환이 있을 때 시행되는 것은 선행연구들과 일관된 결과를 나타내었으며,^{7,8)} 소득수준과 검사시행에 대한 보고는 거의 없었다.

수술 전 검사는 과거력과 신체검사만으로는 얻을 수 없는 추가 정보를 통해 환자에 대한 위험을 평가하고, 필요한 경우 수술의 위험을 줄이거나 이점을 증가시키기 위해 환자의 임상적 관리를 변경하도록 하며, 수술 후 합병증을 예측하는데 도움을 줄 수 있으며, 개별적으로 적절하게 해석할 수 없는 수술 후 비정상 검사결과에 대해 참조할 수 있도록 기준값을 설정하는 데에 유용할 것으로 제시되어 왔다.⁹⁾ 그러나 일상적, 관례화된 수술 전 검사가 수술 후 합병증 예측이 불가능하여 낮은 임상적 가치를 제공한다는 것은 이미 다수의 연구에서 입증되었으며,¹⁰⁻¹³⁾ 특히 저위험 수술을 받는 ASA I, II 등급 환자에서 수술 전 검사를 권장하지 않는 것은 널리 홍보되고 있다.¹⁴⁾ 그럼에도 불구하고 미국에서도 저위험 수술시 절반 이상의 환자들이 수술 전 검사를 받는 것으로 보고되었는데,^{7,8)} 국내 보고는 없지만 대부분 환자들이 수술 전 검사를 받을 것으로 여겨진다.

소득 수준이 비교적 낮은 나이지리아의 연구를 보면 이비인후과 수술 환자에서 수술 전 평가에 의해 17.9% 환자들이 수술을 연기하였으며, 열악한 의료자원 환경에서는 무증상 질환을 발견하기 위해 적절한 수술 전 평가와 검사가 필요하다고 보고하기도 하였다.¹⁵⁾ 그러나 선진국에서는 수술 전 검사 이상결과를 보인 환자 중 0%~3%에서만 수술이 취소되거나 일정이 변경되는 것으로 나타났다.^{8,16,17)} 이러한 결과는 의료수준이 높은 나라에서는 수술 전 검사에서 비정상적인 검사결과가 수술 진행 결정에 영향을 미치지 못한다는 것을 보여준다. 또한, 응급이 아닌 계획수술의 수술 당일 이상소견 역시 수술진행결정에 영향이 없었으며,⁸⁾ 이는 수술 전 검사 및 결과가 수술환자 관리에 영향을 미치지 않을 가능성이 높다는 것을 보여준다.

국내에서는 1-2년 간격으로 건강검진을 시행하고 있어 검진이 활성화되지 않은 서구에 비해 각종 검사에 접근이 용이하여 검사의 반복이나 의료자원의 낭비 가능성이 높은 상황이다. 그럼에도 불구하고 국내 건강보험평가심사원에서는 7개

질병군에 대해 포괄수가제를 시행하면서 일반혈액검사(적혈구, 백혈구, 헤모글로빈[hemoglobin], 혈소판, 헤마토크릿[hematocrit]), 소변검사, 간기능검사(aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, 단백질, 알부민(albumin), 빌리루빈(bilirubin), 전해질검사(나트륨, 칼륨, 염소), 흉부방사선촬영, 심전도, 요소질소, 크레아티닌(creatinine), 출혈 및 응고 검사, 혈액형 검사 등의 수술 전 검사를 많이 실시할수록 좋은 지표로 간주하여⁶⁾ 수술 전 검사를 권장하는 듯하며, 이 검사들이 수술 전 반드시 시행해야 하는 가이드라인처럼 여겨지고 있어 수술 전 검사 시행에 대한 근거나 세계적인 추세에 역행하는 것으로 보인다.

본 연구는 건강보험공단 데이터베이스를 이용하여 ASA 등급에 따른 환자 분류가 불가능하였으며, 이비인후과 수술에 한정하여 다른 수술 환자에게 확대해서 해석하는 데 무리가 있고, 수술 전 60일 이내에 시행한 검사들을 대상으로 하여 수술 전 검사가 아닌 검사들이 포함되어 있을 가능성 등 여러 제한점이 있지만, 국내에서 처음으로 이비인후과 수술을 대상으로 단일기관이 아닌 국내 전체 수술 전 검사 시행의 분포를 확인하였다는 데 의의가 있다.

향후 검진데이터와 연계를 통해 중복검사 확인을 포함하여 수술 전 검사 시행여부와 합병증 발생의 관련성에 대해 국내 데이터를 통해 알아보고, 검사 이상소견이 합병증 발생에 영향을 미치는지, 나아가 합병증 발생을 예측할 수 있는 수술 전 검사나 평가도구를 도출하기 위한 전향적 연구가 필요하겠다.

Acknowledgments

This study was supported by the National Health Insurance Service Ilsan Hospital Grant (NHIS-2021-1-085).

Author Contribution

Conceptualization: Sei Young Lee, Jung-ha Kim. Data curation: Sungyoun Chun. Formal analysis: Sungyoun Chun. Investigation: Hyo Jin Chung, Sung Joon Park. Supervision: Sei Young Lee. Writing—original draft: Jung Hyun Chang, Jung-ha Kim. Writing—review & editing: Sei Young Lee, Jung-ha Kim.

ORCID

Sei Young Lee <https://orcid.org/0000-0001-6034-6386>

REFERENCES

- 1) Sung TY, Cho CK. Preoperative assessment of geriatric patients. J Korean Med Assoc 2017;60(5):364-70.
- 2) Kling SM, Taylor GA, Philp MM, Poggio JL, Ross HM, Kuo LE. Use of preoperative laboratory testing among low-risk patients undergoing elective anorectal surgery. J Surg Res 2022;270:421-9.
- 3) Feely MA, Collins CS, Daniels PR, Kebede EB, Jatoti A, Mauck KF. Preoperative testing before noncardiac surgery: Guidelines and recommendations. Am Fam Physician 2013;87(6):414-8.
- 4) Siddaiah H, Patil S, Shelvan A, Ehrhardt KP, Stark CW, Ulicny K,

- et al. Preoperative laboratory testing: Implications of “Choosing Wisely” guidelines. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2020;34(2): 303-14.
- 5) NICE. Routine preoperative tests for elective surgery. NICE guideline [NG45]. NICE [online] 2016 Apr [cited 2021 Dec 13]. Available from: URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/NG45>.
 - 6) 건강보험심사평가원. 7개 질병군 포괄수가 적정성 평가 1·2차 (2017~2018년) 모니터링 결과. 2019.
 - 7) Berlin NL, Yost ML, Cheng B, Henderson J, Kerr E, Nathan H, et al. Patterns and determinants of low-value preoperative testing in Michigan. *JAMA Intern Med* 2021;181(8):1115-8.
 - 8) Taylor GA, Oresanya LB, Kling SM, Saxena V, Mutter O, Raman S, et al. Rethinking the routine: preoperative laboratory testing among American Society of Anesthesiologists class 1 and 2 patients before low-risk ambulatory surgery in the 2017 national surgical quality improvement program cohort. *Surgery* 2022;171(2):267-74.
 - 9) National Guideline Centre (UK). Preoperative tests (update): routine preoperative tests for elective surgery. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK);2016.
 - 10) Benarroch-Gampel J, Sheffield KM, Duncan CB, Brown KM, Han Y, Townsend CM Jr, et al. Preoperative laboratory testing in patients undergoing elective, low-risk ambulatory surgery. *Ann Surg* 2012; 256(3):518-28.
 - 11) Fischer JP, Shang EK, Nelson JA, Wu LC, Serletti JM, Kovach SJ. Patterns of preoperative laboratory testing in patients undergoing outpatient plastic surgery procedures. *Aesthet Surg J* 2014;34(1): 133-41.
 - 12) Sui W, Theofanides MC, Matulay JT, James MB, Onyeji IC, RoyChoudhury A, et al. Utilization of preoperative laboratory testing for low-risk, ambulatory urologic procedures. *Urology* 2016;94:77-84.
 - 13) Taylor GA, Liu JC, Schmalbach CE, Kuo LE. Preoperative laboratory testing among low-risk patients prior to elective ambulatory endocrine surgeries: A review of the 2015-2018 NSQIP cohorts. *Am J Surg* 2021;222(3):554-61.
 - 14) ABIM Foundation. American Society of Anesthesiologists: Five things physicians and patients should question. 2021 Jan [cited 2022 Apr 10]. Available from: URL: <https://www.choosingwisely.org/wp-content/uploads/2015/02/ASA-Choosing-Wisely-List.pdf>
 - 15) Adegbiyi WA, Olajide GT, Olatoke F, Ogundipe OK, Alabi SB. The role of preoperative evaluations in otorhinolaryngological procedures. *Niger Med J* 2018;59(6):59-63.
 - 16) Smetana GW, Macpherson DS. The case against routine preoperative laboratory testing. *Med Clin North Am* 2003;87(1):7-40.
 - 17) Bryson GL, Wyand A, Bragg PR. Preoperative testing is inconsistent with published guidelines and rarely changes management. *Can J Anaesth* 2006;53(3):236-41.