Original Article
J Clin Otolaryngol Head Neck Surg 2024;35(2):57-68
https://doi.org/10.35420/jcohns.2024.35.2.57

Journal of Clinical Otolaryngology Head and Neck Surgery
eISSN: 2713-833X pISSN: 1225-0244

건강보험심사평가원 보건의료빅데이터개방시스템을 활용한 코로나-19 유행 전 · 후의 이과 질환 진료 변화 분석

김석현[1] · 이일우[1] · 공수근[2] · 오세준[2] · 엄태웅[3] · 이현민[1]

부산대학교 의과대학 이비인후과학교실, 양산부산대학교병원,[1]
부산대학교 의과대학 이비인후과학교실, 부산대학교병원,[2]
부경대학교 정보융합대학 통계 데이터사이언스 전공[3]

Analysis of Changes in Medical Treatment for Otological Diseases Before and After COVID-19 Pandemic Using HIRA Healthcare Bigdata Hub

Seok Hyun Kim[1], Il woo Lee[1], Soo-Keun Kong[2], Se-Joon Oh[2], Taeung Eom[3], Hyun min Lee[1]

[1]Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Pusan National University School of Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan, Korea
[2]Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Pusan National University School of Medicine, Pusan National University Hospital, Busan, Korea
[3]Major of Statistics and Data Science, Pukyong National University, Busan, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives: The COVID-19 pandemic has also brought about significant changes in otologic diseases. To analyze the changes in medical treatment patterns of otologic diseases before and after COVID-19 pandemic in South Korea, we utilized the Health Insurance Review and Assessment Service (HIRA) healthcare big data open system. **Materials and Methods:** From January 2018 (before the outbreak of COVID-19; 2018, 2019) to December 2021 (after COVID-19 pandemic; 2020, 2021), we analyzed data related to hearing-related diseases, otitis media-related diseases, and vestibular disorders based on diagnosis codes. This analysis assessed the frequency of medical visits, associated medical expenses, and the number of surgeries. **Results:** The hearing-related group showed an overall increase. Among them, sudden idiopathic hearing loss (H91.2) and tinnitus (H93.1) increased by 9.7% and 2.9%, respectively. The otitis media-related group showed a significant decrease. Acute suppurative otitis media (H660) decreased by 28%, acute serous otitis media (H650) by 25%, and chronic serous otitis media (H652) by 21%. In contrast, chronic tubotympanic suppurative otitis media (H661) showed a 5.2% increase. The vestibular disease group showed an increase. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) (H81.1) increased by 21%, Ménière's disease (H8100) by 15%, and vestibular neuronitis (H81.2) by 13%. There was a decrease in otologic surgeries. Ventilation tube insertion (S5620) decreased by 14%, tympanoplasty (S5640) by 9.3% and canal wall up mastoidectomy (S5671) by 6.7%. **Conclusion:** The COVID-19 pandemic has identified many disease-specific shifts in healthcare behavior. Our study of these changes may provide clues about how to respond to future pandemics.

KEY WORDS: COVID-19; Big data; Ear diseases; Hearing loss; Dizziness; Tinnitus.

Received: December 21, 2023 / Revised: February 1, 2024 / Accepted: April 16, 2024
Corresponding author: Hyun Min Lee, Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Pusan National University School of Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan 50612, Korea
Tel: +82-55-360-2132, Fax: +82-55-360-2162, E-mail: enthmlee@gmail.com

Copyright © 2024. The Busan, Ulsan, Gyeoungnam Branch of Korean Society of Otolaryngology-Head and Neck Surgery.
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://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.

서론

2019년 12월 중국 후베이성 우한시에서 시작된 신종 코로나바이러스감염증(COVID-19)은 중국 전역으로 급격히 전파됨과 동시에 아시아 국가를 거쳐 2020년 초 전 세계적으로 빠르게 확산되었다. COVID-19는 SARS-CoV-2 감염에 의한 호흡기 증후군으로 비말에 의한 사람 간 전파가 기본이며, 공기(airborne) 매개 전파가 가능하여 전염력이 매우 높은 것으로 알려졌다.[1] 이에 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 2020년 3월 11일, COVID-19에 대하여 감염병 위험의 최고 단계인 '팬데믹(Pandemic)'을 선언하였고, 그와 함께 국제공중보건위기상황(Public Health Emergency Of International Concern, PHEIC)을 선포하였다.[1,2] 대한민국에서도 2020년 1월 첫 환자가 발생한 이후 2월에 종교시설을 중심으로 한 유행이 시작되었고, '생활 속 거리 두기' 정책을 시행하여 일상생활 전반에 걸친 강도 높은 사회적 감염 예방 정책으로 대응했지만 지속적인 변이 바이러스의 등장으로 대유행이 반복적으로 발생하였고 확진자 수도 빠른 속도로 증가하였다(Fig. 1).[3] 이에 따라 개인의 활동 범위가 제한되었고, 병의원의 코로나 감염공포 등의 이유로 의료서비스의 이용도 급격히 감소되었다. COVID-19 대유행 시기의 우리나라 의료이용변화 연구에 의하면 전체 내원일수가 16% 감소하였으며, 특히 경증질환 및 감염성 질환은 각각 46.4%, 63.2%씩 유의하게 감소하였다.[3] 본 연구는 COVID-19 유행에 따른 이비인후과 질환 중 주요 이과 질환의 진료 행태 변화를 건강보험심사평가원 보건의료 빅데이터 개방시스템을 활용하여 분석하였다. 질환의 유행에 따른 경향성을 파악하여 코로나 대유행시기 전후의 특징을 이해하고, 향후 감염성 질환의 대유행시 의료이용의 변화를 예상하고 대응하는데 도움이 되고자 연구를 진행하였다.

대상 및 방법

자료 및 연구대상

본 연구는 건강보험심사평가원 자료를 이용한 연구로 양산부산대학교병원 연구윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)에 승인하에 이루어졌다(PNUYH IRB No.: 05-2023-145). 연구 분석에 사용된 자료는 건강보험심사평가원 보건의료빅데이터개방시스템(https://opendata.hira.or.kr)의 의료통계정보에서 공개하는 병·의원 청구통계 자료를 조회하여 획득하였다. 보건의료빅데이터개방시스템에서는 진단명이나 시술명 코드에 따라 특정 기간에 진료 관련 통계 값을

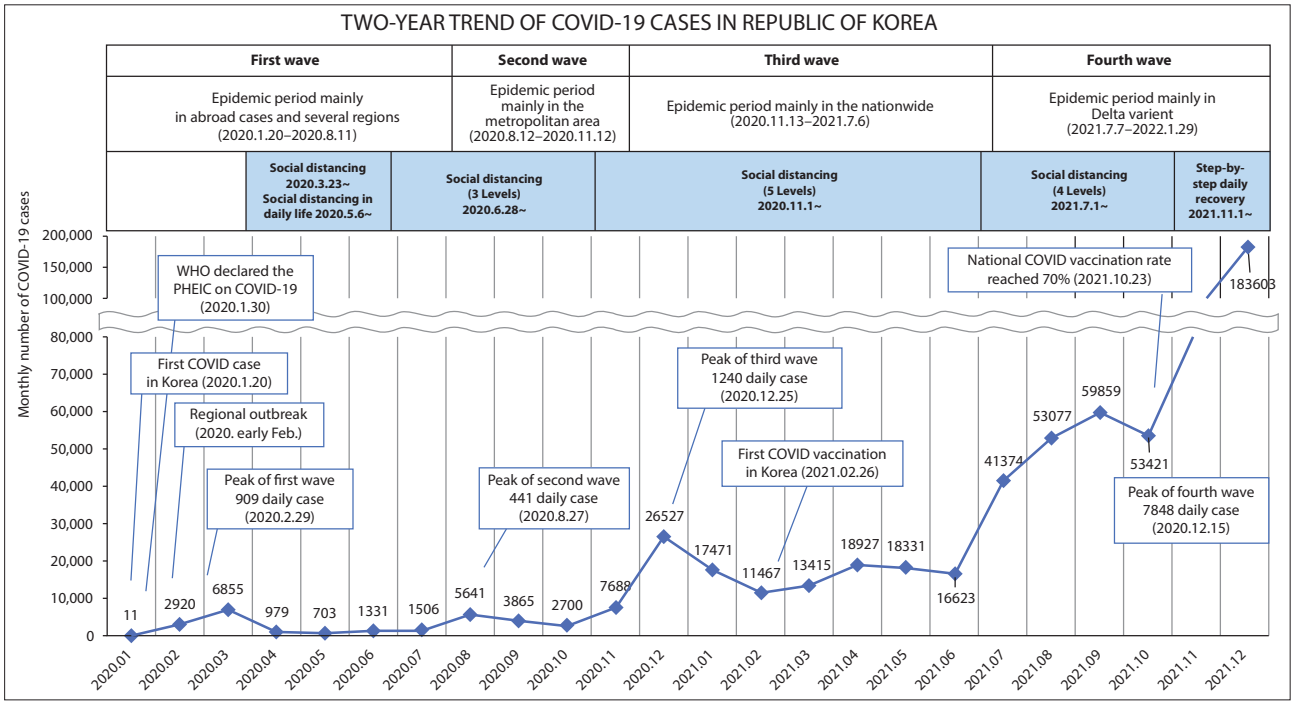

Fig. 1. New cases of COVID-19 since the first case was identified in January 2020. Several waves of the pandemic have shown exponential growth in the number of cases.

확인할 수 있으며, 자료 검색 시점에서 8개월 이전의 심사자료까지를 조회할 수 있다. 데이터의 주요 변수는 진료 기간, 성별, 연령, 진단명 등이었고, 의료이용 경향 확인을 위해 검색 대상 질환의 환자수, 내원일수 및 요양급여 총액 데이터도 조회하였다. 연구대상 기간은 2018년 1월부터 2021년 12월까지 4개년으로 설정하여 진료 관련 정보를 확인하였다. 진단명만으로 비교적 정확하게 질환을 정의 내릴 수 있고 빈도가 많은 것으로 알려진 이과 질환과 시술들을 선정하였다(Table 1). 이 중 2018년과 2019년을 COVID 19 발생 이전으로, 2020년과 2021년을 COVID 19 이후로 시기를 정의하였다.

통계 분석

보건의료빅데이터개방시스템에서 제공받은 자료를 바탕으로 코로나 이전, 이후의 의료 이용 변화를 확인하기 위하여 통계적 분석을 시행하였다. 분석대상인 각 질환에서 월별 환자수, 내원일수, 요양급여비용, 총 수술사용횟수 값을 확인하였으며 이중에서 월별 환자수, 내원일수, 수술사용횟수 변수들은 포아송 분포를 따른다는 가정을 하였으며, 코로나 이전과 코로나 이후를 구분하는 더미변수를 두어 로그 선형모형에 적합하여 분석하였다. 환자의 증감을 확인하기 위해 회귀계수(regression coefficient)의 유의성 검정을 확인하였다. 회귀계수 값이 1 이상이면 COVID 19 이후에 환자가 증가한 것, 1 미만이면 COVID 19 이후에 환자가 감소한 것을 의미한다. 요양급여비용의 경우에는 연속형 변수이므로 정규분포를 가정한 선형회귀모형을 이용하여 회귀계수의 유의성 검정을 분석하였다. 통계적 분석에서 p값이 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 정하였다.

결과

질환군 별 진료 변화 분석

COVID-19 발생 전과 후 기간을 구분하여 이과 주요 질환에 대하여 환자 수(Table 2), 내원일수(Supplementary Table s1) 및 요양급여 비용(Supplementary Table s2)을 연도별로 비교하고 분석하였다.

난청 관련 질환

COVID-19 유행 시기의 난청 환자의 전체적인 경향성을 파악하기 위해 전음성 및 감각신경성 청력소실(H90) 대분류 코드에 대한 자료를 분석하였다. 2018년에 비해 2019년이 모든 월(month)에서 환자수가 증가되어 있었으나, COVID-19가 시작된 2020년 2월부터는 COVID-19 발병 전과 비교하여 6, 7월을 제외하고는 모두 감소되었다. 하지만 2021년부터는 월별 환자수가 이전 연도들에 비하여 매달 가장 높은 수를 나타냈다. 전체 환자수는 COVID-19 전후를 비교했을 때 10.7% 증가하였고 선형회귀분석에서도 유의한 증가로 확인되었다($p<0.001$). 연령별 분석에서는 0–9세를 제외한 모든 연령대에서 환자수가 증가하였으며, 60–69세가 4년간 연평균 14.5%의 가장 높은 증가율을 보였다(Fig. 2). 질환에 대한 내원 일수와 요양급여 비용도 각각 2018년과 2021년 사이에 연평균 9.5%와 21.7%로 증가한 것을 확인할 수 있었다(Supplementary Table s1, s2). 난청 관련질환 중 비교적 진단코드가 정확히 적용되는 돌발성난청(H91.2) 및 이명(H93.1) 코드를 분석한 결과(Fig. 3), 돌발성 난청은 2020년 5월부터 COVID-19 이전의 환자수를 상회하며 전체적

Table 1. Grouping of otologic disorders according to Korean Standard Classification of Diseases

Disease group	Korean standard classification of diaseses and procedure code
Hearing problems	Conductive and sensorineural hearing loss (H90) Sudden idiopathic hearing loss (H91.2) Tinnitus (H93.1)
Otitis media	Acute suppurative otitis media (H660) Acute serous otitis media (H650) Chronic serous otitis media (H652) Chronic tubotympanic suppurative otitis media (H661) Cholesteatoma of middle ear (H71)
Dizziness	Dizziness and giddiness (R42) Benign paroxysmal vertigo (H811) Ménière's disease (H810) Vestibular neuronitis (H812)
Major otologic surgeries	Ventilation tube insertion(S5620) Tympanoplasty (S5640) Canal wall up mastoidectomy(S5671)

Table 2. The number of patients for otologic diseases before and after the COVID pandemic

Year	2018	2019	Before pandemic	2020	2021	After pandemic	Regression coefficient (confidence interval)	p-value
Hearing problems								
Conductive and sensorineural hearing loss (H90)	494,983	594,017	1,089,000	564,424	670,952	1,235,376	1.1344 (1.1315–1.1373)	<0.001
Sudden idiopathic hearing loss (H91.2)	126,717	138,743	265,460	144,910	165,606	310,516	1.1698 (1.1637–1.1759)	<0.001
Tinnitus (H93.1)	522,813	515,771	1,038,584	486,338	568,332	1,054,670	1.0155 (1.0128–1.0183)	<0.001
Otitis media								
Acute suppurative otitis media (H66.0)	1,336,591	1,258,362	2,594,953	555,266	484,400	1,039,666	0.4006 (0.3998–0.4016)	<0.001
Acute serous otitis media (H65.0)	617,426	586,672	1,204,098	313,485	253,432	566,917	0.4708 (0.4694–0.4723)	<0.001
Chronic serous otitis media (H65.2)	210,788	194,889	405,677	126,423	103,332	229,755	0.5664 (0.5634–0.5693)	<0.001
Chronic tubotympanic suppurative otitis media (H66.1)	53,106	61,936	115,042	60,192	61,856	122,048	1.0609 (1.0524–1.0695)	<0.001
Cholesteatoma of middle ear (H71)	35,813	38,561	74,374	35,214	34,478	69,692	0.9371 (0.9274–0.9468)	<0.001
Dizziness								
Dizziness (R42)	1,236,495	1,307,422	2,543,917	1,155,087	1,332,623	2,487,710	0.9779 (0.9762–0.9796)	<0.001
BPPV (H81.1)	520,658	549,641	1,070,299	572,546	641,706	1,214,252	1.1345 (1.1316–1.1375)	<0.001
Meniere's disease (H81.0)	261,562	282,048	543,610	283,697	309,881	593,578	1.0919 (1.0880–1.0959)	<0.001
Vestibular neuronitis (H81.2)	94,945	95,860	190,805	93,142	98,843	191,985	1.0062 (0.9998–1.0126)	0.0564

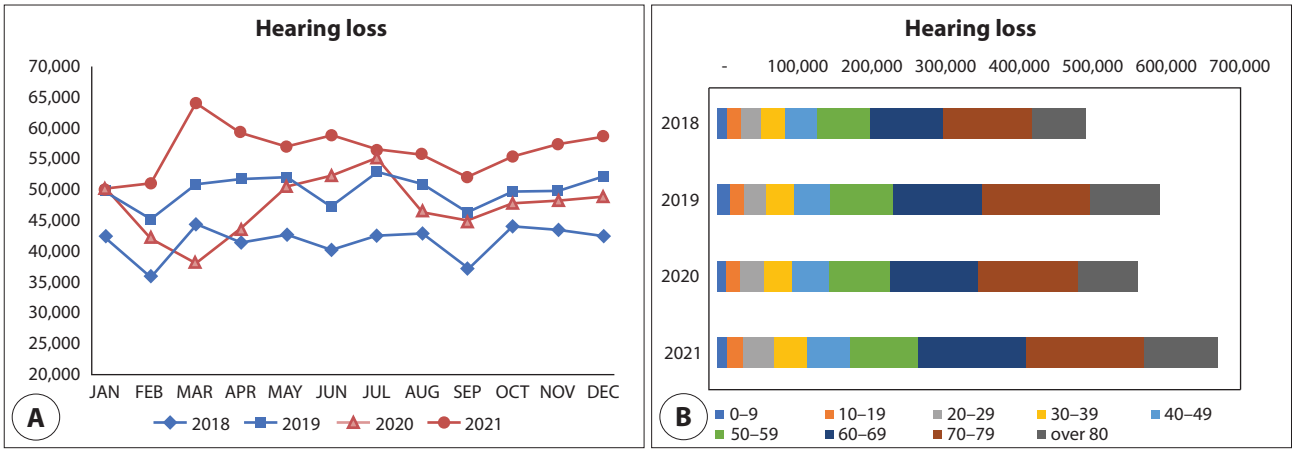

Fig. 2. Monthly and annual change of hearing loss before and after COVID-19 pandemic. A: Monthly change based on number of patients. B: Annual change by age group.

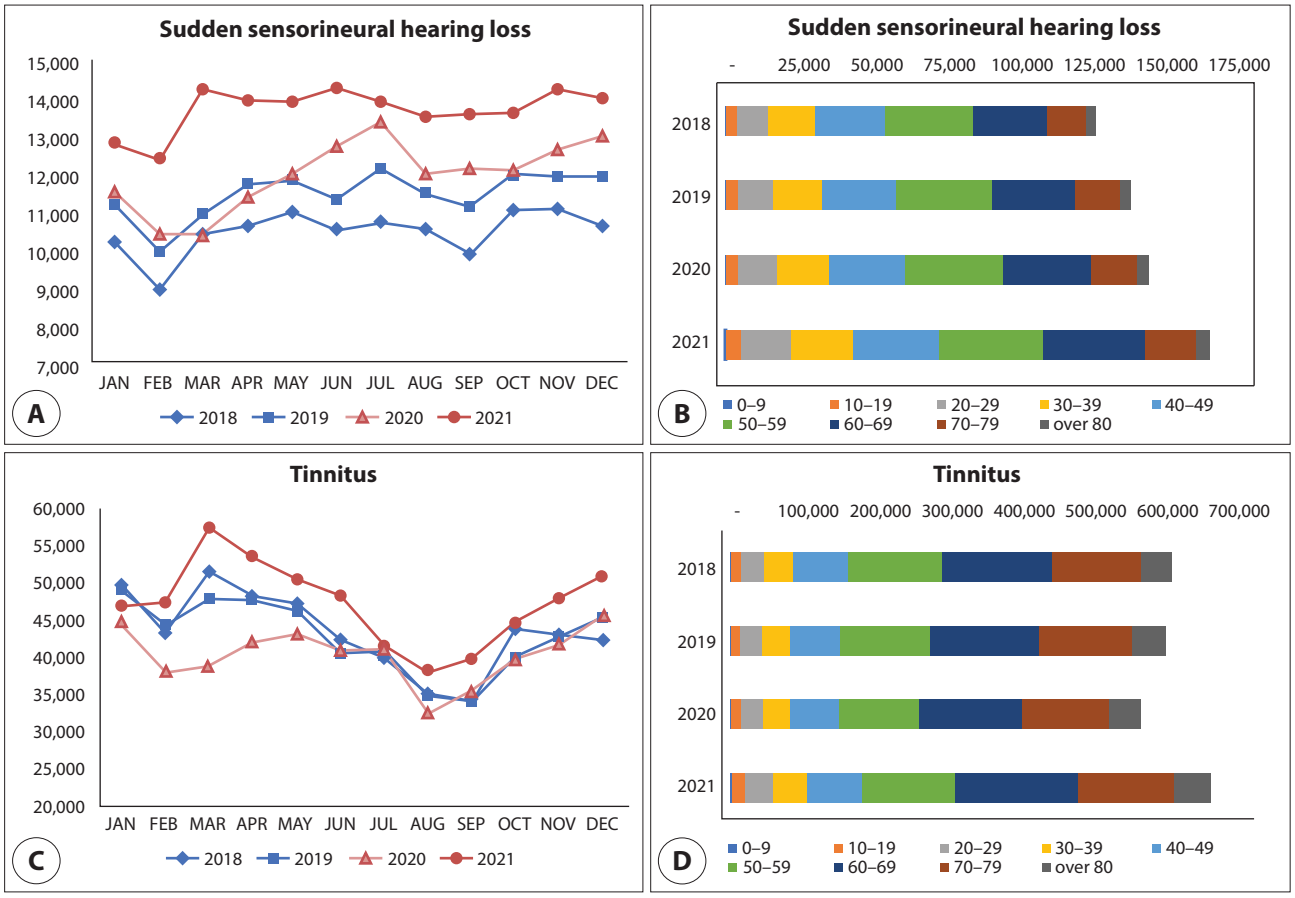

Fig. 3. Monthly and annual change of sudden sensorineural hearing loss and tinnitus before and after COVID-19 pandemic. A: Monthly change graph of sudden sensory hearing loss based on the number of patients. B: Change graph by the age of sudden sensory hearing loss. C: Monthly change graph of tinnitus based on the number of patients. D: Graph of change by the age of tinnitus.

으로 9.3% 증가하였다. 연령별 분석에서는 0–9세에서 2.7% 감소된 반면 20–29세에서 16%의 가장 높은 증가를 보였다. 내원 일수는 9.1% 증가했고 요양급여 비용도 17.8% 증가했다. 이명은 전체적으로 2.9% 증가하였고 2020년도는 가장 낮은 환자수를 보였지만 2021년에는 이전 연도들에 비하여 매달 가장 높은 수를 나타내었다. 연령별 분석에서는

50–59세가 0.8% 감소하였으나, 그 외 연령대에서는 모두 증가하였고 10–19세가 9.7%의 가장 높은 증가를 보였다. 내원 일수는 2.7% 증가했으며, 요양급여 비용도 8% 증가했다(Supplementary Table s1, s2).

중이염 관련 질환

중이염 관련 질환군에서는 급성화농성 중이염(H660), 급성삼출성 중이염(H650), 만성삼출성 중이염(H652), 만성이관고실화농성 중이염(H661), 중이진주종(H71) 질환코드를 분석하였다(Fig. 4). 중이염 관련 질환군은 질환 종류에 따

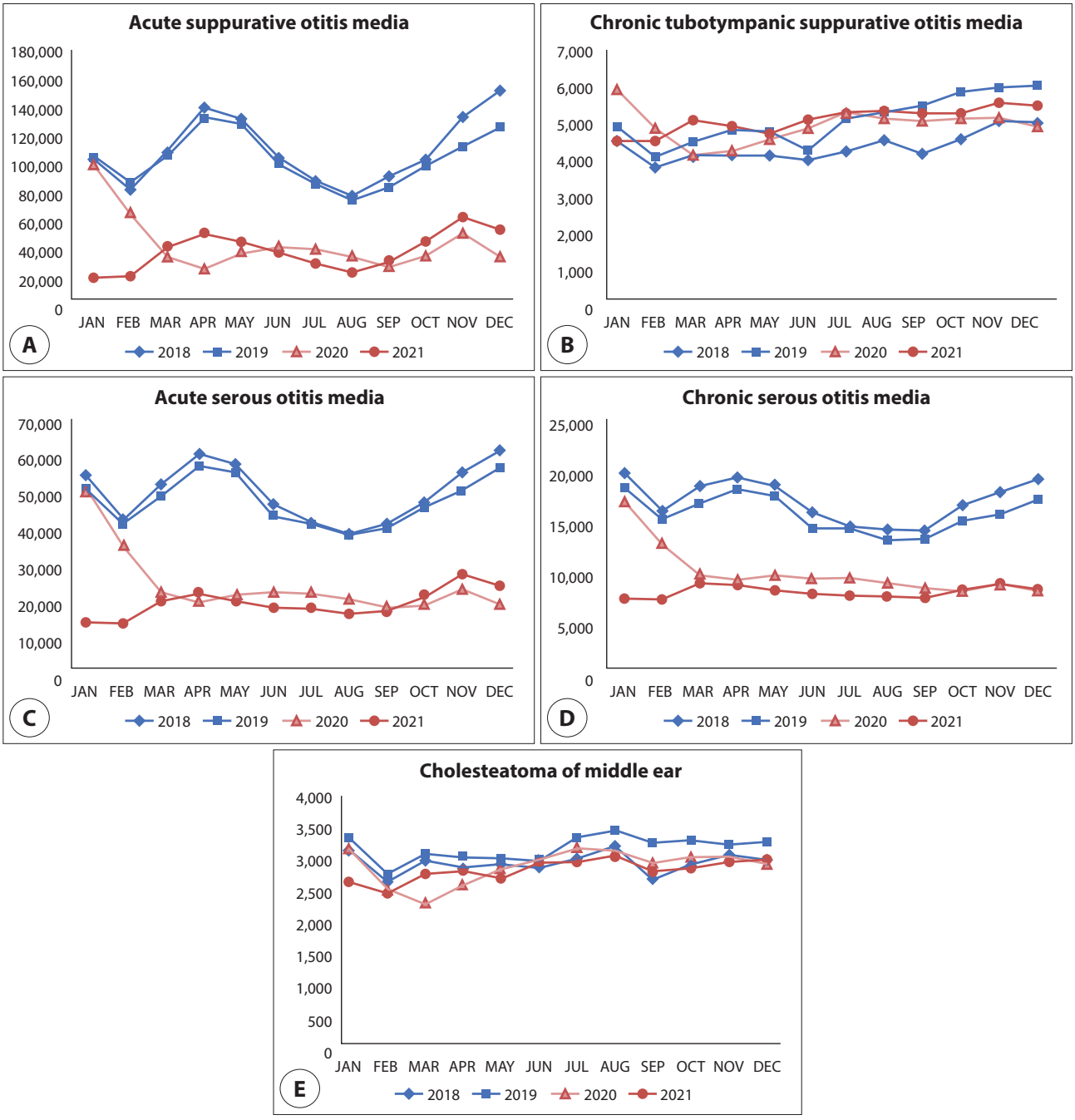

Fig. 4. Monthly change of otitis media related disease before and after COVID-19 pandemic. A: Acute suppurative otitis media (H660). B: Chronic tubotympanic suppurative otitis media (H661). C: Acute serous otitis media (H650). D: Chronic serous otitis media (H652). E: Cholesteatoma of middle ear (H71).

라 다양한 양상을 보였다. 급성화농성 중이염, 급성삼출성 중이염, 만성삼출성 중이염은 2020년 2월을 기점으로 모두 급격한 감소를 보여 2021년 12월까지 지속되는 양상이었고 각각 28%, 25%, 21%의 환자수 감소를 보였다. 이에 비해 만성이관고실화농성 중이염 및 중이진주종은 COVID-19 전후 비교 시 변화의 폭이 크지 않으며 각각 5.2% 증가, 1.3% 감소를 보였다. 이러한 환자수 변화는 선형 회귀분석에서 모두 유의한 것으로 확인되었다. 내원 일수는 환자수와 비슷한 경향을 보였으나 요양급여 비용은 만성이관고실화농성 중이염이 44.7% 증가되어 환자수에 비해 상당히 증가된 양상을 보였다(Supplementary Table s1, s2).

전정 질환

전체적인 경향성을 파악하기 위한 어지럼(R42) 질환코드와 함께 대표적인 말초 전정기능질환으로 알려진 질환 중 양성돌발성체위성현훈(benign paroxysmal positional vertigo, BPPV) (H811), 메니에르병(H810), 전정신경염(H812)의 자료를 분석하였다(Fig. 5). 어지럼 코드의 환자수는 COVID-19 이후 2.6% 증가되었으며, 세부질환 분석결과 BPPV 7.2% 증가, 메니에르병 5.8% 증가, 전정신경염 1.4%의 증가를 보였다. 선형회귀분석에서 전정신경염을 제외하고는 유의한 변화인 것으로 확인되었다. 전정관련 질환은 COVID-19 발병 후에도 증가 추세를 보였고 2021년에는 가장 높은 증가를 나타냈다. 요양급여 비용의 증가는 환자수에 비해 더 큰 편이었으며 BPPV 21% 증가, 메니에르병 15% 증가, 전정신경염 13% 증가를 나타냈다(Supplementary Table s2).

이과 주요 수술 변화 분석

COVID-19 발생 전후의 주요 이과 수술을 환자수 및 수술건수에 따라 비교하였고(Table 3) 월별 및 연령별로 분석하였다(Fig. 6). 이과 수술은 회귀분석에서 COVID-19 이후 모두 유의한 감소로 확인되었다. 중이내튜브유치술(ventilation tube insertion, S5620)은 14%의 가장 큰 감소를 보였으며 COVID-19가 시작된 2020년 3월 이후 2021년까지 지속적

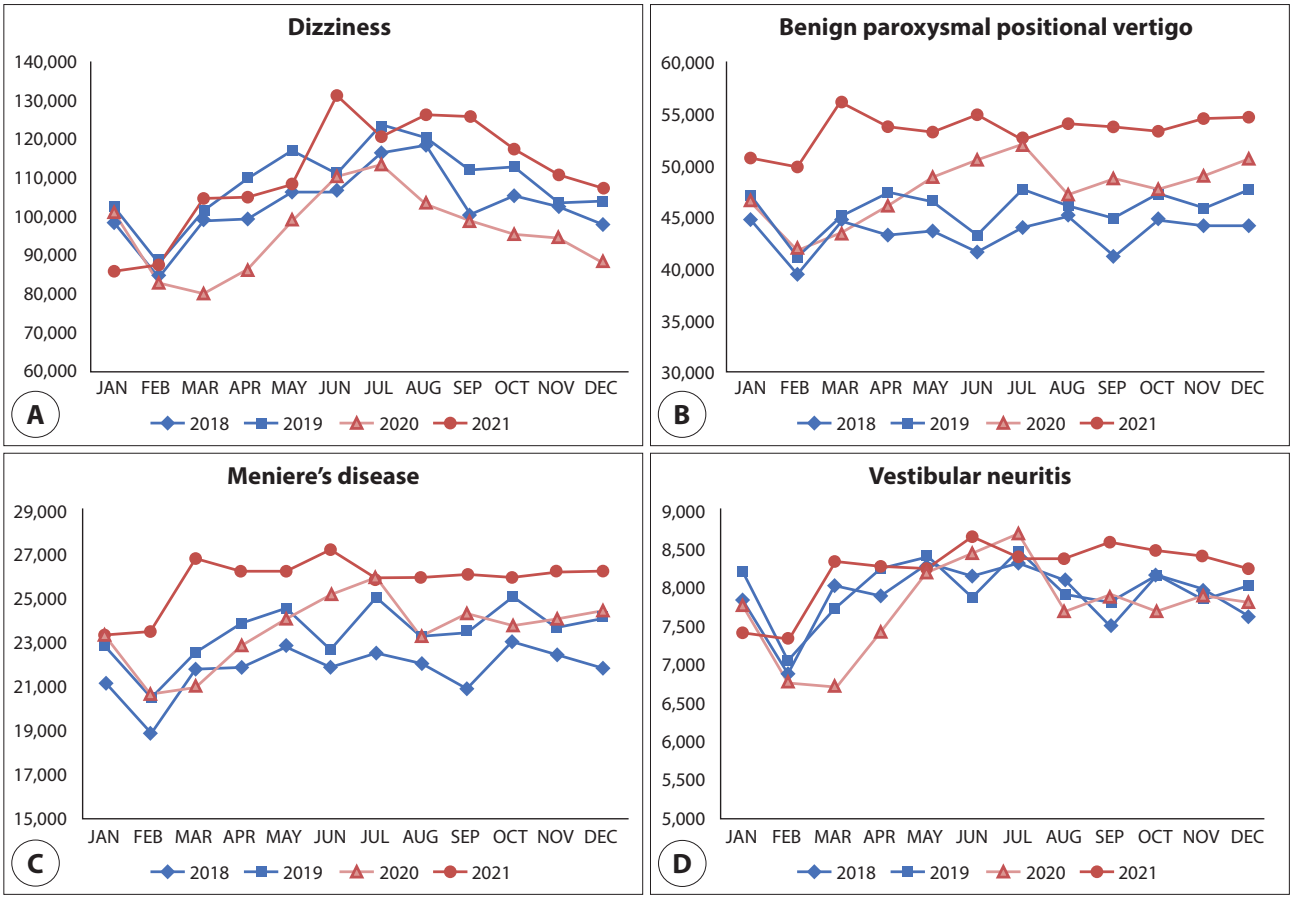

Fig. 5. Monthly change of dizziness related disease before and after COVID-19 pandemic. A: Dizziness (R42). B: BPPV (H811). C: Meniere's disease (H810). D: Vestibular neuritis (H812).

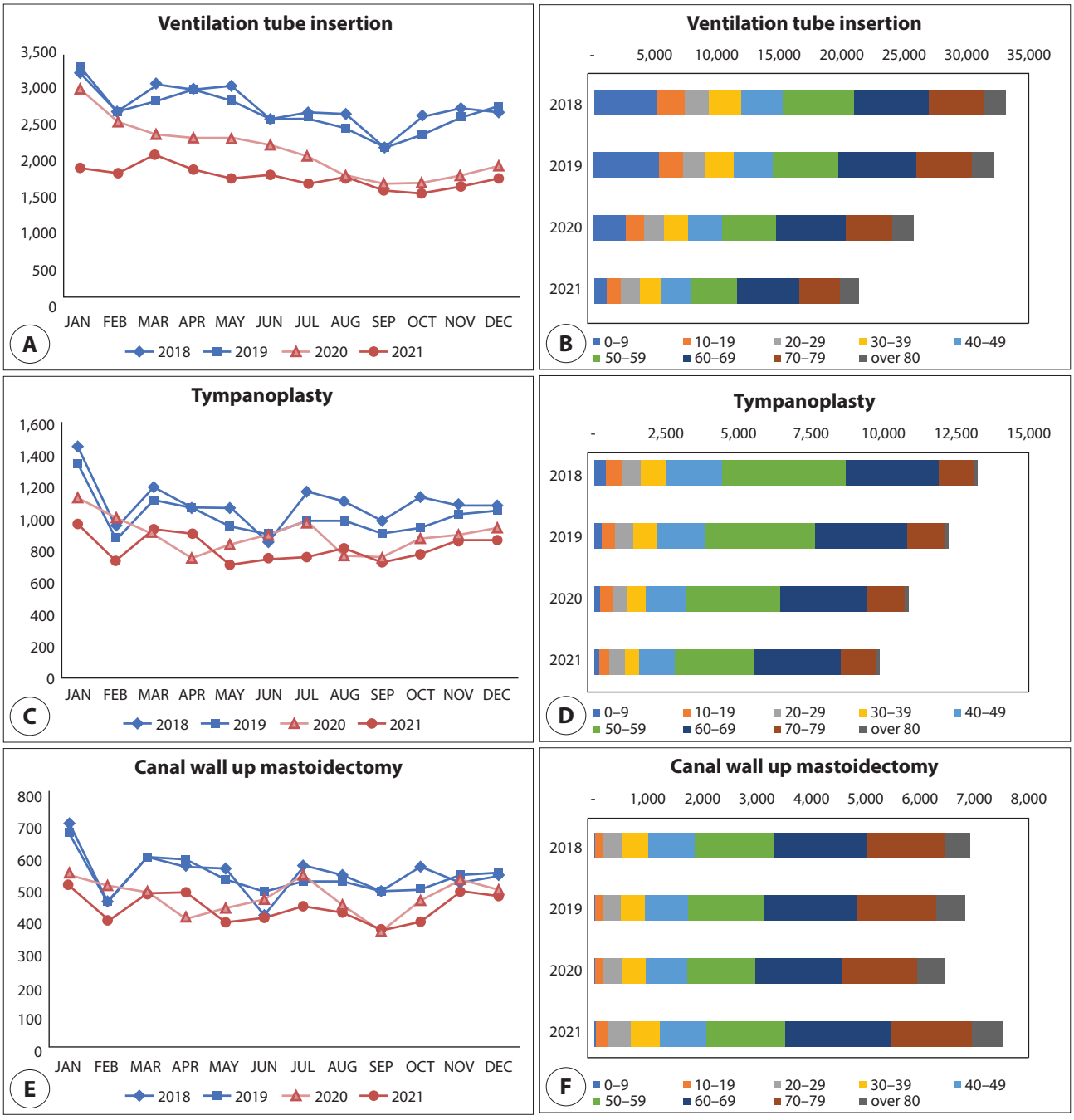

Fig. 6. Changing the number of patients monthly and age-specifically, according to the type of otologic surgery. A: Ventilation tube insertion (by month). B: Ventilation tube insertion (by age). C: Tympanoplasty (by month). D: Tympanoplasty (by age). E: Canal wall up mastoidectomy (by month). F: Canal wall up mastoidectomy (by age).

인 감소 추세를 나타냈다. 연령별로는 0–9세가 40%의 가장 크게 감소했고 다음으로 50–59세가 12.8% 감소했다. 고실성형술(tympanoplasty, S5640)은 9.3% 감소했으며 0–9세가 22%로 가장 큰 감소를 보였다. 공동폐쇄유양동절제술(canal wall up mastoidectomy, S5671)은 전체 6.7% 감소했으며 고실성형술과 마찬가지로 0–9세가 13.4%로 가장 큰 감소를 보였다. 하지만 80세 이상에서는 25.5%의 상승을 보였다.

고찰

2020년 1월 20일 국내 첫 COVID-19 확진자가 발생된 후 수 차례의 변이형 바이러스 확산 이후 대유행 기간을 지나면

Table 3. The number of major otologic surgeries and the number of patients before and after COVID pandemic

Name of surgery	Parameters	2018	2019	Before pandemic	2020	2021	After pandemic	Regression coefficient (confidence interval)	p-value
Ventilation tube insertion (S5620)	Number of patients	33,122	32,155	65,277	25,731	21,334	47,065	0.7210 (0.7125–0.7296)	<0.001
	Number of surgeries	40,081	39,517	79,598	30,604	24,244	54,848	0.6891 (0.6816–0.6966)	<0.001
Tympanoplasty (S5640)	Number of patients	13,230	12,247	25,477	10,844	9,872	20,716	0.8131 (0.7984–0.8282)	<0.001
	Number of surgeries	13,388	13,017	26,405	12,137	11,204	23,341	0.8840 (0.8685–0.8997)	<0.001
Canal wall up mastoidectomy (S5671)	Number of patients	6,703	6,622	13,325	5,860	5,432	11,292	0.8475 (0.8265–0.8689)	<0.001
	Number of surgeries	6,918	7,227	14,145	7,104	6,603	13,707	0.9690 (0.9466–0.9920)	0.009

서 COVID-19 확진자는 기하급수적으로 증가했다(Fig. 1).[3] 이러한 코로나 대유행 전후에 대한 질환들의 변화를 분석하는 연구가 많이 진행되었는데 이비인후과 질환 관련 연구들은 난청, 이명, 중이염, 전정질환 등이 주요한 내용이었다. 난청 및 이명에 대한 연구는 국내에서는 종합된 연구가 보고되지 않았지만 국외에서는 다양한 연구들이 시도되었다. 역학연구에서는 COVID-19 대유행 기간동안 돌발성 난청(SSNHL)의 발생률이 COVID-19 유행 이전보다 더 높은 정도를 보였다.[2,4] COVID-19 감염 환자들 중 난청 발생의 비율은 6.3%–7.6%로 나타났으며[5,6], 발병의 연령은 39.23–62.18세의 평균구간값으로 분석되었고 이는 전체적인 발병 연령의 감소를 의미했다.[7] 난청과 관련된 이명 연구에서는 COVID-19 발병이후의 설문지 분석에서 불안점수가 크게 증가하였고 치료효과도 감소하여 이명의 발생에 불안요소가 의미 있게 작용하는 것으로 확인되었다.[8] 또한 COVID-19환자의 이명 증상에서 주관적 이명 크기, THI점수가 유의하게 증가한 것으로 나타났다.[9] 우리가 분석한 연구에서도 한국의 난청 및 이명 환자수는 COVID-19 이후 증가된 것으로 분석되었다. 난청의 증가 요인을 살펴보면 COVID-19 감염의 사이토카인 작용으로 인한 직접적인 청신경 및 주변혈관기능 장애[6] 및 비감염 환자에서 신체적 활동 저하나 감정 변화로 인한 호르몬(세로토닌, 노르에피네프린) 조절 이상이 청신경 주위의 미세혈류변화를 일으킨다는 점[2]을 들 수 있다. 청각학적으로는 사회적 거리두기를 위한 마스크의 사용이 경-중등도 난청 환자의 청취 능력에 영향을 주었다는 연구[4]를 통해 난청에 대한 인식의 증가가 COVID-19 이후 전체 난청 환자의 증가에 기여했을 것으로 생각해 볼 수 있다. 이명의 경우에는 코로나 19가 시작된 해에는 감소하다 발생 1년 뒤부터 급증한 양상을 보이고 있는데, 이는 이전의 국외 연구에서 확인된 감정 요소(우울 불안 등)들의 축적 등이 질환 발생에 영향을 주었을 것으로 판단된다.

중이염에 대한 연구는 미국의 전역 어린이병원의 질병코드를 분석한 연구에서[10] 삼출성 중이염 환자들이 COVID-19가 시작된 2020년 4월부터 급격한 감소를 나타냈고 이후 2020년도 및 2021년도 모두 2019년 대비 감소되었으며 2021년부터 환자수가 증가된 것으로 확인되었다. 네덜란드[11]와 이탈리아[12]에서 시행된 연구에서도 같은 양상을 보였는데, 이는 우리가 분석한 한국에서의 변화와 비슷한 결과이다. 중이염 감소 원인을 살펴보면 먼저 병인론적 관점에서는 감염성 질환의 감소가 뚜렷하게 나타났다는 것이다. 미국의 특정 지역을 대상으로 한 연구에서는 상기도 감염질환이 3.8배 감소했고 특히 *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*의 비인두집락화 정도가 줄어들어 중이염의 감소에 영향을 미쳤을 것으로 분석되었다.[13] 사회론적 관점에서는 미국의 연구에서 미국 전역에 걸친 사회적 거리두기 명령과 학교 및 어린이집 휴교령이 소아중이염 발병률 감소에 가장 큰 영향을 준 것으로 분석되었다.[10] 이탈리아의 연

구에서도[12] 대유행 기간 삼출성 중이염 진단이 소아(41.8%)가 성인(58.2%)에 비해 더 낮게 나타났는데, 이는 COVID-19 이전에 비해 역전된 수치이며 대유행 기간 동안 학교의 폐쇄가 지속되고 원격 학습이 증가한 반면, 성인의 경우 직장에 대한 폐쇄 및 제한이 덜 가해진 것이 원인으로 분석되었다. 하지만 네덜란드의 연구[11]에서는 대유행 초기에 병원 폐쇄 및 의료인력 부족으로 인해 환자들이 1차 의료 서비스 이용에 제한을 겪었다는 점을 언급하며, 이로 인해 의료서비스 이용 제한이 질환 발생률의 감소로 오인될 수 있다는 지적이 있었다. 반면 우리나라의 상기도 감염 연구[14]에서는 상기도 감염 발생의 감소가 의료서비스 접근의 감소 때문이 아니라 사회적 거리두기 및 예방 조치와 같은 비약물적 개입(nonpharmacologic interventions)의 요소가 더 크게 작용된 것이 강조되었는데, 이는 우리나라에서 COVID-19 대유행시 상기도 감염이 뚜렷하게 감소했으나 고혈압과 당뇨병과 같은 다른 만성 질환의 발병률은 COVID-19 발생 이전과 비슷하거나 증가된 점이 확인되었기 때문이다.[14] 본 연구에서는 만성이관고실화농성 중이염의 요양급여가 대유행 이전 기간에 비하여 크게 증가하는 양상이 확인되었다. 월별 요양급여 변화를 확인해 보면 대유행 이전인 2019년 6월부터 급여비용이 뚜렷한 증가를 보이고 있다. 이러한 현상의 원인에 대해서는 다양한 해석을 할 수 있으나 명확한 원인을 추정하는 것엔 한계가 있다. 다만 2017년 신의료기술로 지정되어 비급여로 시행된 내시경 귀수술[15]의 적용 증가, 경증 진단 코드 적용, 항생제 사용 모니터링 등 행정적 불이익에 따른 만성 중이염 진단 코드 적용의 증가, 진료수가의 지속적 상승이 원인으로 작용할 것으로 생각해 볼 수 있다.

전정질환에 대한 연구는 주로 유럽에서 많이 이루어졌는데 영국에서 연구한 메타분석[5]에서 회전성 현훈(rotatory vertigo)의 경우 COVID-19 이후 약 7.2%의 발생률 증가를 보였다. 또한 COVID-19 감염 환자 중 어지럼을 호소하는 비율은 약 17%로 나타났으며[16] 이 비율은 타 메타연구[17]와 유사했다. 전정질환이 COVID-19 감염 이후에 발생하는 시기는 진단 후 1주일 경과 시 확인된 경우가 대부분이었으며,[18] 여성이 남성보다 더 많은 영향은 받았고 연령대별로는 유의미한 차이가 관찰되지 않았다.[16] BPPV의 경우 COVID-19 발생 이후 발병율이 증가된 것으로 나타났는데 주로 사이토카인 폭풍으로 기인한 내이의 석회반응증가, 입원 후 장기간의 침상 생활로 인한 물리적 요인, 바이러스의 말초 신경계 직접 감염 등을 원인으로 분석했다.[19] 메니에르병의 연구에서는 일측성 메니에르병의 경우 발병률이 COVID-19 대유행이후 1.2%에서 3.2%로 증가하였고 더 높은 DHI 수치가 의미 있게 확인되었다.[20] 국내에서는 COVID-19와 관련된 전정질환의 변화에 대한 연구는 보고되지 않았다. 우리의 연구에서는 해외 연구와 마찬가지로 전정질환 환자수 증가를 확인했으며, 요양급여비용의 증가 폭이 더 큰 것은 전정기능 검사의 증가 및 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI) 건강보험적용 확대 등으로 추정할 수 있지만 세부 항목과 관련된 추가적인 요인 분석이 필요하다.

COVID-19와 관련된 이과 수술에 대한 연구는 중이 환기관 삽입술이 코로나 유행과 관련하여 감소되었다고 미국에서 발표한 연구가 유일하였다.[10] 수술 감소의 원인으로는 의무적인 봉쇄에 의한 학교 및 어린이집 운영 폐쇄 및 이에 따른 삼출성 중이염과 인두염 질환 빈도 감소가 주된 것으로 분석했으며, 의료기관에서 비응급질환에 대한 예정된 수술(elective surgery)을 최소화하는 정부의 치료방침을 또 다른 원인으로 분석하였다. 그 외 이과적 질환의 수술 건수 등의 변화를 분석한 연구는 아직 확인되지 않았으나 코로나 환자의 이과적 수술과정에서 생길 수 있는 위험요소 및 예방책 등을 분석한 연구[21]가 있었고 유양동절제술시 발생할 수 있는 비말(droplet)의 확산을 감소시켜야 한다는 것이었다.

이 연구의 가장 큰 의의는 대한민국 전체를 대상으로 하는 청구 데이터베이스를 기반으로 COVID-19 대유행 기간 동안 이과학 대표질환들의 발병률과 수술의 변화를 국내 최초로 보고한다는 점이다. 또한 대한민국은 COVID-19에 대한 사회적 거리 두기와 다양한 관리 조치를 통해 COVID-19를 초기에는 비교적 잘 통제했기 때문에 비약물적 개입과 감염성 질환 발생률 감소 사이에 잠재적 연관성이 있다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 연구에서 사용한 보건의료빅데이터개방시스템의 자료는 진단명이나 시술명 코드만을 이용하여 조작적 정의 없이 단순 분류에 따른 통계 정보만 확인할 수 있다는 것이다. 따라서, 환자의 진단이 잘못 코딩된 경우가 있을 수 있어 이과질환의 전체적인 경향성을 파악하는 정도로 생각하는 것이 바람직하겠다. 둘째, 개별 환자의 추가검사항목, 치료방법, 기저질환 여부, 생활습관 요인 등 환자의 다양한 임상 정보는 알 수 없기 때문에 이것을 활용한 연구는 할 수 없었다는 점이다. 이러한 정보는 조작적 정의를 더하고 더 많은 청구정보를 일일이 분석하는 맞춤형 코호트 연구에서 가능하여 향후 추가적인 연구가 필요하다. 마지막으로, 본 연구는 얻을 수 있는 데이터 기간, 질환의 계절성 경향, 통계분석의 편의성 등을 고려하여 COVID-19

대유행후 2년과 그와 동일한 기간인 이전 2년 만을 분석하였다. 따라서 지속적으로 변화하는 양상을 보이는 현상과 코로나 이후의 변화를 비교하려면 코로나 이전기간을 더 길게 분석하고 경향성을 파악하여 코로나 대유행이 없을 경우의 추정량과 대유행 기간의 실제 데이터를 비교하면서 통계적 분석이 되었다면 더욱 의미 있는 정보를 얻을 수 있었을 것이다. 다만 전체 연구기간(총 4년)과 코로나 전후 기간(2개년씩)의 의료이용 행태 및 의료비 경향성 차이를 확인하기 위해 연구자들은 전체 연구기간의 연평균 변화율을 추가로 분석하였고(Supplementary Table s3), 그 결과 연평균 변화율에 비하여 코로나 전후 기간의 평균 변화율이 더 큰 것을 확인하였다. 이러한 통계적 분석이 팬데믹 기간의 사회적 상황 및 의료이용에 대한 특수성을 모두 반영하지는 못하기 때문에 해석의 주의를 기울어야 하는 것은 사실이며 향후 더 많은 기간과 다른 국가 단위의 변화를 고려한 추가적인 연구가 수행되어야 할 것으로 보인다.

결론

COVID-19 대유행 이후 이과질환 진료패턴은 염증성 질환의 감소와 난청질환의 증가와 어지럼 질환의 증가를 보였다. 또한 이과질환의 수술적 치료는 모두 감소된 것으로 분석되었다. 이러한 패턴의 변화는 유행하는 질환의 특징, 백신접종, 마스크 착용, 개인위생 대응 등 복잡한 원인에 의하여 발생하는 것으로 생각된다. 이러한 변화의 경향성을 파악하여 코로나 팬데믹 시기의 특징을 이해한다면 다가올 엔데믹(endemic) 시기나 새로운 질환에 의한 팬데믹 시기에서 질환 양상에 따른 건강 행태 및 의료이용의 변화에 대응하는데 도움이 될 것이다.

Acknowledgements

The data used in this paper was prepared based on data published in the HIRA big data open system.

Funding Information

Not applicable.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

ORCID

Seok Hyun Kim, https://orcid.org/0000-0001-9990-7793
Il woo Lee, https://orcid.org/0000-0001-9561-6585
Soo Keun Kong, https://orcid.org/0000-0002-6783-3766
Se Joon Oh, https://orcid.org/0000-0001-8910-0064
Taeung Eom, https://orcid.org/0000-0003-1354-2186
Hyun-Min Lee, https://orcid.org/0000-0001-6306-5256

Author Contribution

Conceptualization: Lee HM.
Data curation: Kim SH, Lee HM.
Formal analysis: Eom TU.
Methodology: Oh SJ, Lee HM.
Software: Kim SH.
Validation: Eom TU.
Investigation: Kim SH, Lee HM.
Writing - original draft: Kim SH.
Writing - review & editing: Kim SH, Lee IW, Kong SK, Oh SJ, Eom TU, Lee HM.

Ethics Approval

The experiment was approved by the Pusan National University Yangsan Hospital's Ethics Committee (PNUYH IRB No. : 05-2023-145).

References

1. Cevik M, Kuppalli K, Kindrachuk J, Peiris M. Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2. BMJ 2020;371:m3862.
2. Jin L, Fan K, Tan S, Liu S, Wang Y, Yu S. Analysis of the characteristics of outpatient and emergency diseases in the department of otolaryngology during the "COVID-19" pandemic. Sci Prog 2021;104(3):368504211036319.
3. Kim D, Yoo TK, Lee Y, An M, An SE, Baek SJ. Changes of inpatient health care utilization in public and private hospitals during the COVID-19 pandemic. Health Insurance Rev Assess Serv Res 2022;2(2):183-201.
4. Homans NC, Vroegop JL. The impact of face masks

on the communication of adults with hearing loss during COVID-19 in a clinical setting. Int J Audiol 2022;61(5):365-70.
5. Almufarrij I, Munro KJ. One year on: an updated systematic review of SARS-CoV-2, COVID-19 and audio-vestibular symptoms. Int J Audiol 2021;60(12): 935-45.
6. Almishaal AA, Alrushaidan AA. Short- and long-term self-reported audiovestibular symptoms of SARS-CoV-2 infection in hospitalized and nonhospitalized patients. Audiol Neurootol 2022;27(4):297-311.
7. Frosolini A, Franz L, Daloiso A, de Filippis C, Marioni G. Sudden sensorineural hearing loss in the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. Diagnostics 2022;12(12):3139.
8. Xia L, He G, Feng Y, Yu X, Zhao X, Yin S, et al. COVID-19 associated anxiety enhances tinnitus. PLOS ONE 2021;16(2):e0246328.
9. Erinc M, Mutlu A, Celik S, Kalcioglu MT, Szczepek AJ. Long-term effects of COVID-19 and the pandemic on tinnitus patients. Front Neurol 2022;13:921173.
10. Allen DZ, Challapalli S, McKee S, Lee KH, Bell CS, Roy S, et al. Impact of COVID-19 on nationwide pediatric otolaryngology: otitis media and myringotomy tube trends. Am J Otolaryngol 2022;43(2):103369.
11. Hullegie S, Schilder AGM, Marchisio P, de Sévaux JLH, van der Velden AW, van de Pol AC, et al. A strong decline in the incidence of childhood otitis media during the COVID-19 pandemic in the Netherlands. Front Cell Infect Microbiol 2021;11:768377.
12. Iannella G, Magliulo G, Lechien JR, Maniaci A, Perrone T, Frasconi PC, et al. Impact of COVID-19 pandemic on the incidence of otitis media with effusion in adults and children: a multicenter study. Eur Arch Otorhinolaryngol 2022;279(5):2383-9.
13. Kaur R, Schulz S, Fuji N, Pichichero M. COVID-19 pandemic impact on respiratory infectious diseases in primary care practice in children. Front Pediatr 2021;9: 722483.
14. Kim JY, Kim SH, Choi H, Yang HJ, Hong MJ, Lim YS, et al. Incidence of upper respiratory diseases during the COVID-19 pandemic: a nationwide data-based epidemiological study. Korean J Otorhinolaryngol Head Neck Surg 2023;66(3):162-9.
15. NECA. 7th revision in 2017 “Notice on safety and effectiveness evaluation results of new medical technology” Confirmation of safety and effectiveness of eight new medical technologies, including endoscopic ear surgery [Internet]. 2017 [cited 2023 May 3]. Available from: https://www.neca.re.kr/lay1/bbs/S1T12C38/F/38/view.do?article_seq=5817&cpage=31&rows=10&condition=&keyword=&show=&cat=
16. Aldè M, Barozzi S, Di Berardino F, Zuccotti G, Consonni D, Ambrosetti U, et al. Prevalence of symptoms in 1512 COVID-19 patients: have dizziness and vertigo been underestimated thus far? Intern Emerg Med 2022;17(5):1343-53.
17. Salari N, Hosseinian-Far A, Jalali R, Vaisi-Raygani A, Rasoulpoor S, Mohammadi M, et al. Prevalence of stress, anxiety, depression among the general population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. Global Health 2020;16(1):57.
18. Gallus R, Melis A, Rizzo D, Piras A, De Luca LM, Tramaloni P, et al. Audiovestibular symptoms and sequelae in COVID-19 patients. J Vestib Res 2021;31(5): 381-7.
19. Picciotti PM, Passali GC, Sergi B, De Corso E. Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) in COVID-19. Audiol Res 2021;11(3):418-22.
20. Lovato A, Frosolini A, Marioni G, de Filippis C. Higher incidence of Ménière’s disease during COVID-19 pandemic: a preliminary report. Acta Otolaryngol 2021;141(10):921-4.
21. Tan D, Yancey KL, Hunter JB. COVID-19 and otologic surgery. Oper Tech Otolayngol Head Neck Surg 2022;33(2):96-102.