

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

Study Focused on Task Process regarding Effective Information Transfer of Ancillary Tests in Diagnostic Pathology

- 고재남¹, 박윤익¹, 정진경¹, 안상호¹, 김재호¹, 신화정², 현지숙³, 김경호³

Jae-Nam Ko¹, Yun-Ik Park¹, Jin-Gyeong Jung¹, Sang-Ho Ahn¹, Jae-Ho Kim¹, Hwa-Jeong Shin², Ji-Suk Hyun³, Kyeong-Ho Kim³

- 서울아산병원 병리과¹, 서울아산병원 연구지원팀², 서울아산병원 의료정보개발팀³

Department of Pathology, Asan Medical Center¹, Research and Development Team, Asan Medical Center², Health Information and Technical Development Team, Asan Medical Center³

- 교신저자 : 고 재 남

주소 : 서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 서울아산병원

전화 : 02-3010-4531

팩스번호 : 02-3010-4540

전자우편주소 : kirasung@amc.seoul.kr

Correspondence : Jae-Nam Ko

Address : Department of Pathology, Asan Medical Center, 88, Olympic-ro 43-gil, Sonpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel : +82-2-3010-4531

FAX : +82-2-3010-4540

E-mail : kirasung@amc.seoul.kr

Funding : None

Conflict of Interest : None

Received : Sep.6.2016

Revised : Nov.18.2016

Accepted : Dec.10.2016

Abstract

Purpose: Ancillary tests such as immunohistochemistry or molecular testing for pathologic diagnosis are performed using ready-made tissue blocks for a histological examination. Various methods and processes during ancillary testing cause some of issues, particularly in the time required and the results reporting scheme.

Methods: To solve these issues, we constructed real-time management software. When a pathologist or a clinician had ancillary tests examined using this software by selecting the codes of the needed ancillary tests on site and the system assigned the tests to each laboratory. Then, pathology technologists checked the referred tests and performed the examination. In clinical departments, serial number of each ancillary test can be matched the original pathologic ID. In the department of pathology, numbers of tissue blocks that needed additional tests could be indicated and detected using one-click detection system when a clinician referred the test.

Results: Using this system resulted in simplifying the referral procedures from nine-steps to three-steps in each clinical department and from seven-steps to two-steps in department of pathology. Errors that happened on the paper-based request system were also reduced. Furthermore, the time required was saved by seven hours in pathologic laboratory on average. Mean durations from requesting to reporting of the ancillary test was reduced by three days for specimens of health promotion center.

Conclusion: Construction of an effective information transfer system may be helpful for shortening the time required, reducing errors, and checking processing information of the tests in real time.

Key words

Medical order entry systems, Diagnostic pathology, Pathology

I. 서론

면역병리, 분자병리, 특수염색과 같은 추가조직검사는 병리조직의 진단 및 치료방법의 결정 및 예후판정, 감염원의 확인, 미분화 종양의 분류 등을 위해 시행하며, 시행여부는 일반조직검사(Hematoxylin & Eosin) 판독과정 중 병리과에서 결정되고 일반조직검사를 시행했던 동일 검체[1]에서 병리과 선검사 후수납 방식으로 시행한다. 선검사를 통한 병리진단 결과보고는 환자진단 일수[2]를 줄여 신속한 치료를 위한 것이며, 진단종류에 따라 임상과에서 환자동의[3]에 따라 추가검사여부를 결정하기도 한다.

일반조직검사는 검체접수, 검사, 결과보고 순으로 염색을 수행[4]하나 추가조직검사인 면역병리, 분자병리, 특수염색검사는 검체 접수 없이 이미 일반조직검사를 시행한 조직 중에서 적절한 검체를 선택해 검사를 시행하고 결과를 종합하여 일반조직검사결과지에 포함[5]시켜 보고한다. 추가조직검사 시행요청을 위해 유선이나 메시지를 이용하거나, 의뢰서나 바코드를 별도로 출력하여 접수하는 등 병원에 따라 다양한 업무형태가 이루어지고 있다.

병리 판독의는 추가조직검사가 필요할 때마다 조직검사의뢰서에 수기로 임시 작성한 후 취합하여 처방 후 추가검사의뢰서에 각 검사실별로 의뢰서를 분리 작성하며, 검사실에서는 검사의뢰서를 수거하고 슬라이드라벨 출력을 위한 검사업무 프로그램에 검사번호, 검사명, 판독의 등의 정보입력과 판독실에서 입력한 추가처방이 정상적으로 처방되었는지 재검토한다.

본원을 포함한 대부분의 병원 처방전달시스템(order communication system, OCS)은 환자검사나 일반 검체검사 요청 프로세스를 고려하여 개발

되어 병리 추가조직검사와 같은 특수한 검체검사 정보전달은 프로세스에 반영하지 못했다. 이로 인해 병리 추가조직검사의 의뢰, 접수, 검사, 결과보고에 대한 다수의 업무가 수작업 형태로 이루어지기 때문에 일반 검체검사 보다 더 많은 시간과 인력을 필요로 하며, 건수의 증가에 따라 업무가중은 더욱 심해지고[6] 있는 실정으로 본고를 통해 병리 추가조직검사와 관련한 일련의 정보전달 과정 프로세스를 점검하게 되었다.

II. 연구방법

1. 연구대상

- 1) 2015년 6월 1일부터 8월 30일까지 서울아산병원에서 일반조직검사를 시행한 후 추가조직검사를 시행한 환자의(타 병원 검체 및 수탁검사 제외) 건수를 아산병원 병리과 검사업무와 병리검사실업무 프로그램을 이용하여 조사하였다.
- 2) 조사항목은 특수염색검사, 면역병리검사, 분자병리검사 소요시간과 병리 판독실 추가검사의뢰 소요시간, 임상과에서 처방한 추가조직검사에 대해 병리검사실에서의 처방검출 소요시간, 건강검진검체에 대한 추가조직검사 결과보고일을 조사하였다.

2. 팀구성

병리추가조직검사 정보전달 경로는 병리 판독실과 검사실과의 정보전달이 대부분을 차지하고 있기 때문에 팀구성은 병리과와 의료정보개발팀을 주축으로 하였고 팀원은 병리과 면역병리검사실, 분자병리검사실, 특수염색 담당자와 의료정보개발팀의 처방업

2 Case Reports

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

무 담당자와 검사지원업무 담당자로 하였다. 유관부서인 임상과, 원무팀, 적정진료팀에 대해서는 개선활동 취지와 향후 진행일정 및 프로세스 변경에 대해 소개하고 및 원활한 적용을 위해 협조를 요청하였다.

3. 핵심지표

지표는 검사소요시간과 건강검진검체 추가조직검사 처방 결과보고 소요일로 (Table 1)과 같다.

Table 1. Key indicator

No	Key indicator	target	calculation formula
1	Preparation lead time of ancillary tests	- Immunopathology - Molecular pathology - Special stain	Preparation complete time - Tests receipt time
2	Request lead time of ancillary tests	- Diagnostic screening room	Complete order time - Occurrence order time
3	Detection lead time of ancillary tests referred from clinical department	- Immunopathology - Molecular pathology - Special staining	Complete detection time - Start detection time
4	Results report lead time of ancillary tests for health promotion center	- Diagnostic screening room - Health promotion center	Results report date - Start tests date

4. 근본원인분석

1) 추가조직검사의뢰서의 수기작성

수기로 작성한 추가조직검사 의뢰서를 사용함으로써 오표기와 검사정보누락, 검체 뒤바뀜, 타 환자 등록번호에 처방하는 오류의 요인이 되었다. 또한 처방 후 검사의뢰서를 제출하지 않는 경우, 처방 없이 검사의뢰서만 제출하는 경우, 도중에 분실되는 경우, 집담회나 교육용과 같이 비처방검사로 의뢰하는 등의 여러 프로세스가 혼재해 검사처방 누락 발생 및 업무지연 현상이 발생하였다. 면역병리 추가조직검사 검체준비 소요시간의 경우 18%의 비중으로 검체박절 단계 다음으로 많은 시간이 소요되었다.

2) 임상과 병리추가처방에 대한 정보전달 체계 미흡
임상과에서 의뢰하는 병리추가처방은 환자나 검체에 의한 별도의 정보전달이 이루어지지 않기 때문에 유선전화나 OCS의 특기사항을 통해 병리추가처방검사 시행 요청을 하고 있다. 임상과 병리추가처방 전달시스템 부재는 유선요청에 따른 시간소모와 불분명한 정보 전달로 인한 검사누락의 요인이 되었다.

3) 임상과 병리추가처방에 대한 검출시스템 부재
임상과에서 의뢰하는 병리추가처방은 유선요청으로 시행되나 추가조직검사 처방 후 검사요청을 못하는 경우가 종종 발생하며, 검사누락이 발생할 경우, 환자진료에 많은 영향을 미치기 때문에

검사실에서는 1주 이내의 임상과 병리추가처방의뢰에 대해 1시간 이상의 시간을 투자하여 누락여부를 확인하고 있다. 이는 수작업과 유사한 검출방식으로 검사누락을 보완하는 정도의 역할만 수행하며 희망일을 지정하여 의뢰한 병리추가처방검사에 대해서는 검출방법이 없어 임상과의 유선요청이 없을 경우, 추가병리검사가 누락되었다.

4) 병리추가처방과 원처방검사의 결과보고 체계 이원화
 병리추가처방에 대한 결과는 해당 처방검사에 입력하는 것이 일반검체검사 프로세스이나 병리결과보고 효율성을 위해 일반조직검사(원처방검사)에 결과를 입력하고 있다. 이러한 결과보고 방식은 검증된 시스템이나 여러 장치에서 조직검사를 시행한 경우, 어느 조직검사가 추가처방에 대한 원처방인지 확인하기 어려운 문제점을 가지고 있다. 몇몇 임상과에서는 결과확인 용이성을 위해 OCS 특기사항에 원처방검체 정보를 기록하기도 하나 시간소모는 물론 정보검출을 위한 자료로도 사용하기 곤란하였다.

5) 건강검진검체에 대한 병리추가처방 정보전달 체계 미흡

건강검진검체의 경우 OCS에서 처방이 불가하기 때문에 병리 판독의의 시행여부 확인이 필요하며 검사를 시행할 경우 건진운영팀과 수납 절차에 대해 논의해야 하는 번거로움이 있다. 15년도 3분기 시행건수 5건으로 다수의 검체에서 처방누락이 발생하였고 평균결과보고일수가 8.4일로 건강검진검체에 대해 추가조직검사가 발생할 경우 외래 follow-up 일자를 모두 연기해야 했다.

5. 개선안 구체화 및 위험성 평가

근본원인 분석에 따른 개선안으로 병리판독실과 검사실 간 추가처방전달 시스템 구축, 임상과 병리추가처방전달 시스템 구축, 임상과 처방에 대한 병리추가처방 검출시스템 구축, 병리추가처방 결과 확인 시스템 구축, 건강검진검체 병리추가처방전달 시스템 구축을 개선 대상으로 선정하였고 이에 따른 개선안 구체화(Table 2)와 위험성 평가를 진행하여 방지대책을 마련하였다(Table 3).

Table 2. Materialization of the improvement activity

Activity	Definite plan	Root cause/Related factor
Construction of ATITS between diagnostic screening room and laboratory	<ul style="list-style-type: none"> - Construction of ATRS for diagnostic screening room - Construction of ATRS for immunopathology laboratory - Construction of ATRS for molecular pathology laboratory - Construction of ATRS for histopathology laboratory 	<ul style="list-style-type: none"> - Paper-based request system - Error due to writing by hand - Duplication of order - The puzzling identification of ancillary tests code
Construction of ATITS for clinical department	<ul style="list-style-type: none"> - Construction of ancillary tests matching system for clinical department - Construction of tissue blocks matching system for department of pathology 	<ul style="list-style-type: none"> - Inconvenience of request for ancillary tests - Inconvenience of filling in the required information like comments
Construction of ATDS for tests referred from clinical department	<ul style="list-style-type: none"> - Construction of one-click detection system for referred IHC tests - Construction of one-click detection system for referred molecular tests - Construction of one-click detection system for referred special staining 	<ul style="list-style-type: none"> - Detection of order by manual process - Difficulties of detection for ancillary tests - Tests omission due to missed detection

2 Case Reports

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

Construction of ATRCS	<ul style="list-style-type: none"> - Construction of linkage system between original pathologic ID and IHC tests - Construction of linkage system between original pathologic ID and special staining 	<ul style="list-style-type: none"> - No pathologist information - No results of tests
-----------------------	---	---

Construction of ATITS for health promotion center	<ul style="list-style-type: none"> - Construction of Real-time ATDS for health promotion center 	<ul style="list-style-type: none"> - Tests omission - Increasing tests for free
---	--	---

Abbreviation: ATITS, ancillary tests information transfer system; ATDS, ancillary tests detection system; ATRCS, ancillary tests request system; ATRCS, ancillary test results confirmation system; IHC, immunohistochemistry.

Table 3. Risk assessment and prevention of the improvement activity

Activity	Risk	Cause	Effect	Seriousness	Prevention
Construction of ATITS between diagnostic screening room and laboratory	Chaos at the diagnostic screening room due to reusing the ancillary tests request paper	<ul style="list-style-type: none"> - Program errors - Lack of full knowledge - Lack of promotion 	Tests delay	5	New resident and clinical fellow orientation
Construction of ATITS for clinical department	Increasing complaints of patients and clinicians due to delay in medical treatment	<ul style="list-style-type: none"> - Program errors - Lack of full knowledge - Lack of promotion 	Tests order delay	6	Continuous promotion through monitoring
Construction of ATDS for tests referred from clinical department	Delay in the task due to increasing detection time of ancillary tests	<ul style="list-style-type: none"> - Program errors - Lack of education 	Tests omission	2	Regular education and SOPs observance
Construction of ATRCS	Increasing complaints of patients and clinicians due to delay in medical treatment	<ul style="list-style-type: none"> - Program errors - Lack of full knowledge - Lack of education 	Increasing phone call	4	Intensification of promotion
Construction of ATITS for health promotion center	Delay in F/U of health promotion center and increasing lead time of results confirmation	<ul style="list-style-type: none"> - Program errors - Not following regulation observance 	Delay in F/U of health promotion center	2	Intensification of promotion and education for regulation observance

Abbreviation: F/U, follow-up; SOP, standard operating procedures.

Abbreviation: *See Table 2.

6. 개선활동

1) 병리판독실 추가처방의뢰 프로그램 구축

병리번호를 입력하여 검사정보를 조회할 수 있도록 하였으며, 블록번호를 지정 후 면역병리검사, 특수염색검사, 분자병리검사를 동시에 의뢰할 수 있도록 하였다(Figure 1).

2) 병리검사실 추가처방 접수 프로그램 구축

병리 판독실에서 의뢰한 추가처방 정보는 검사종목에 따라 특수염색, 면역병리, 분자병리 검사실에 전달되고 5분 단위로 업데이트될 수 있도록 하였다. 의뢰된 검사를 마우스로 드래그하여 생성버튼을 클릭하면, 처방발생 정보와 비처방 정보에 대해 접수 및 검사실 검사시행 정보를 일괄 생성하도록 설계하였다(Figure 2).

3) 임상과 병리추가처방 매핑 및 병리판독실 블록 매핑시스템 구축

원처방검사 없이 병리추가처방은 단독으로 발생할 수 없으며, 발생한 추가처방은 원처방검사와 반드시 연결하여 검체정보를 전달할 수 있도록 하였다(Figure 3). 연결한 원처방검사가 미래 처방일 경우는 원처방검사가 시행되는 시점에서 병리과 해당 검사실과 판독의에게 전달되며, 블록 지정이 필요한 경우, 처리해야할 항목에 리스트가 나타나게 된다(Figure 1F).

4) 임상처방 검출 프로그램 구축

일괄검출 조회 버튼 한번 클릭으로 임상과에서 의뢰된 모든 추가조직검사를 단 한건의 누락 없이 검출할 수 있으며, 조건에 맞게 선별적으로 검출할 수도 있다(Figure 2A). 또한 판독의 블록지정기능도 동시에 수행할 수 있도록 하였다.

5) 병리결과 정보제공 프로세스 개선

검사실에서 생성과 동시 원처방 검사와 연동될 수 있도록 하여 원처방검사에 대해 수행한 모든 검사를 연동하여 결과를 볼 수 있도록 하였으며, 외래, 병동, 원무수납 및 경영분석과 적정진료팀에도 확대 적용하였다.

6) 건강증진센터 검체 병리추가조직검사 프로세스 개선

선검사 후수납 방식으로 프로세스를 변경하였고 병리과에서 건강증진센터 검체에 대해 추가조직검사를 수행할 경우, 건강증진센터 담당자에게 동시에 정보전달이 될 수 있도록 하였고(Figure 1E), 담당자는 건강증진센터 고객에게 추가조직검사 시행 및 외래진료 follow-up 일정에 대해 안내하도록 하였다.

7) 병리추가조직검사에 대한 의료정보 개발팀 담당자 교육

병리추가조직검사에 대한 의뢰, 검사, 결과보고 방식이 일반조직검사나 진단검사의학과 검사와 다른 독특한 형태로 전산화를 위해서는 전산개발 담당자의 업무 이해가 필요하였다. 임상과에서 발생하는 처방형태와 정보전달방식, 병리과 판독실에서 발생하는 처방과 비처방에 대한 정보전달방식, 해당 검사실에서의 처방 접수방식 등을 이해하기 위해 전산개발 담당자에 대한 3주간의 현장 교육을 시행하였고 데이터 분석 및 설계과정을 2달간 함께 수행하였다.

8) 병리추가조직검사 프로그램 적용을 위한 단위테스트 및 리허설 수행

프로그램 화면이 개발될 때마다 해당 부서의 요구사항 반영여부를 확인하기 위해 단위테스트를

2 Case Reports

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

수행하였다. 병리과 관독실 추가조직검사 의뢰프로그램에 대한 단위테스트는 병리과 레지던트가 담당하였고, 병리과 면역병리검사실, 분자병리검사실, 특수염색에 대한 단위테스트는 해당 검사실 검사자들이 모두 동참하였다. 임상과는 중앙

내과와 암센터를 주축으로 하여 건진운영팀, 영상의학팀 초음파검사실, 혈액내과, 일반외과, 내분비내과, 원무팀, 적정진료팀, 경영분석팀 등이 함께하였다.

The screenshot displays the ATRS (Automated Test Request System) interface, divided into several functional areas:

- A: Exam List** - A table listing histopathology and cytopathology exams with columns for IOE number, request code, exam name, exam number, result, request date, and time.
- B: Block Information** - A list of block numbers (D5-D9, FA1-FC1) and their corresponding tissue types (e.g., Rt. Breast, Frozen section).
- C: Ancillary Test Lists** - A list of various ancillary tests such as A1-ACT, A1-AT, ACTH, Adenovirus, AFP, ALK, Amyloid A, B-Catenin, etc.
- D: Immunopathology, Special Stain, and Enzyme Histochemistry** - A table listing specific tests like CK SN, Calponin, SMMHC, and BATTERY BREAST 7.
- E: Ancillary Test Lists (Lost)** - A dropdown menu listing items for checking ancillary tests, such as 'Re(block change)', 'Re(confirm)', 'Re(review)', etc.
- F: Ancillary Tests from Clinical Department** - A table listing tests referred from other departments, including HORA (3D Histo Culture Drug), C-ERB B2, and O-HPV (REALTIME PCR).

Figure 1. Construction of ATRS for diagnostic screening room
 (A) The list exam of histopathology and cytopathology
 (B) Block numbers and tissue information
 (C) The item of Immunopathology, molecular pathology, special stain, enzyme histochemistry
 (D) Ancillary test lists
 (E) The item of lost for checking ancillary tests of health promotion center
 (F) Ancillary tests referred from clinical department

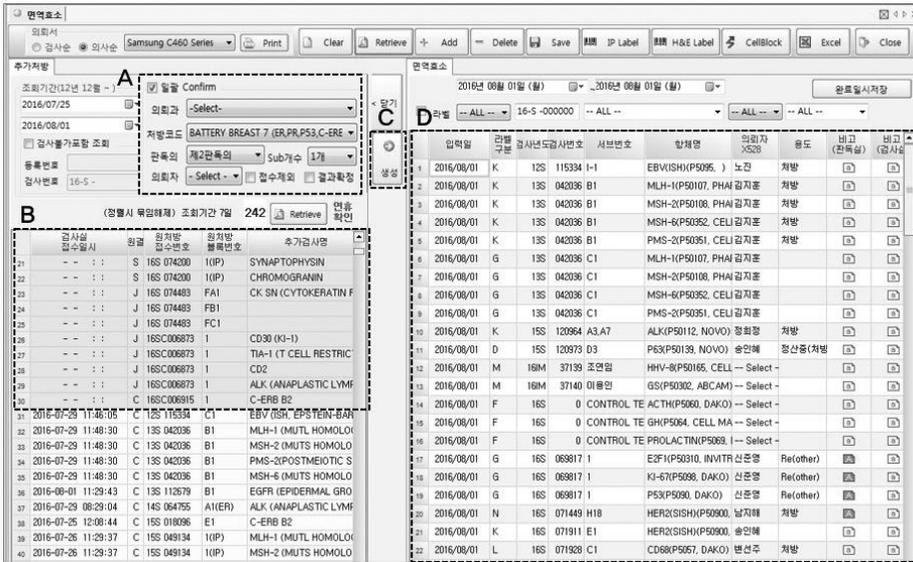


Figure 2. Construction of ATRS for immunopathology laboratory
 (A) One-click detection program for ancillary tests referred from clinical department
 (B) Referred ancillary tests refreshed per 5 minutes from diagnostic screening room
 (C) The button for creation of laboratory list data
 (D) The created test list data by pathology technologists



Figure 3. Construction of ancillary tests matching system for clinical department
 (A) The list exam of histopathology
 (B) Ancillary tests linked with histopathology

2 Case Reports

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

III. 연구결과

추가조직검사 준비 소요시간은 검사의뢰서 수거단계에서 블록박절 이전까지 소요시간으로 추가조직검사를 시행하는 검사실별로 500건에 대한 평균소요시간을 측정하여 일 건수로 환산하였다. 면역병리검사실 준비소요시간은 개선 전 31초에서 개선 후 9초로, 건당 22초 단축하여 일 419건에 대해 2시간 34분(Figure 4A), 분자병리검사실은 개선 전 5분 28초에서 개선 후 3분45초로, 건당 1분 43초 단축하여 일 57건에 대해 1시간 38분 단축하였다(Figure 4B). 특수염색검사실은 개선 전 45초에서 개선 후 8초로, 건당 17초 단축(Figure 4C), 일 69건에 대해 43분 단축하여 하루 동안 추가조직검사 준비에 소요되는 시간은 총 4시간 55분으로 단축하였다.

병리와 판독실 처방소요시간은 판독실에서 처방한 추가조직검사에 대한 처방시작 시점에서 완료까지 소요되는 시간으로 개선 전 15초에서 개선 후 6초로, 건당 9초 단축하여(Figure 4G) 일 202건에 대해 30분 단축하였다.

임상과에서 의뢰한 면역병리 추가조직검사에 대한 검출소요시간은 개선 전 1분 20초에서 개선 후 8초로, 건당 1분 12초 단축하여 일 31건에 대해 37분(Figure 4D), 분자병리의 경우, 개선 전 2분 40초에서 개선 후 55초로, 건당 1분 45초 단축하여 일 34건에 대해 59분 단축하였다(Figure 4E). 특수염색은 개선 전 1분 20초에서 개선 후 8초로, 건당 1분 12초 단축(Figure 4F), 일 17건에 대해 20분 단축하여 추가조직검사에 대한 검출소요시간은 총 1시간 56분 단축하였다. 추가조직검사 준비소요시간, 처방소요시간, 검출소요시간 단축으로 인해 병리와 총 검사업무 소요시간은 하루 7시간 21분 단축하였다.

임상과, 관리부, 병리과를 대상으로 추가조직검사

결과확인 시스템 만족도 평가(5점 척도, 5개항)를 시행한 결과 3.9점을 나타내었다.

건강증진센터 검체 추가조직검사에 대한 결과보고 소요일은 건강증진센터 검체 일반조직검사 판독 도중 추가조직검사 시점에서 결과보고 완료일까지 소요되는 일수로 개선 전 8.4일에서 개선 후 3일로 5.4일 단축함으로써(Figure 4H), 외래 follow-up 일자 충족률을 100%로 향상시켰다.

병리검사실에서는 검사준비 7단계의 업무를 2단계, 임상과에서 의뢰하는 처방에 대한 검출 단계를 9단계를 3단계로 줄였다. 병리추가조직검사 업무 단계를 대폭 간소화함으로써 면역조직화학검사의 경우, 처방검출 및 접수에서 판독실 보고까지 검사자가 1건의 검사를 완료하는데 실투여 시간이 3분대로 4분을 넘지 않으며, 검사자 4명이 하루 많게는 650여건을(대조절편 포함할 경우 1,300건) 검사할 수 있는 시스템을 갖추게 되었다.

IV. 고찰

추가조직검사는 면역병리, 분자병리, 특수염색을 동시에 10종목 이상 의뢰하는 경우가 많기 때문에 처방입력과 검사실별 검사의뢰서를 작성할 경우, 이에 소요되는 시간은 판독시간 못지않으며, 처방누락, 의뢰서 분실, 의뢰서 미제출 등의 문제발생[7] 가능성이 상존하게 된다.

면역조직화학검사와 같이 일평균 500건이 넘는 많은 검사건수 시행을 위해서는 처방과 동시에 실시간 검사대기 상태 파악 및 접수가 가능해야하며, 검사자는 연속적인 염색슬라이드 준비작업과 양성대조 블록절편 작업을 병행할 수 있어야 한다. 신속한 박절준비 작업을 위해 파라핀블록 사용처 확인도 용이해야 된다.

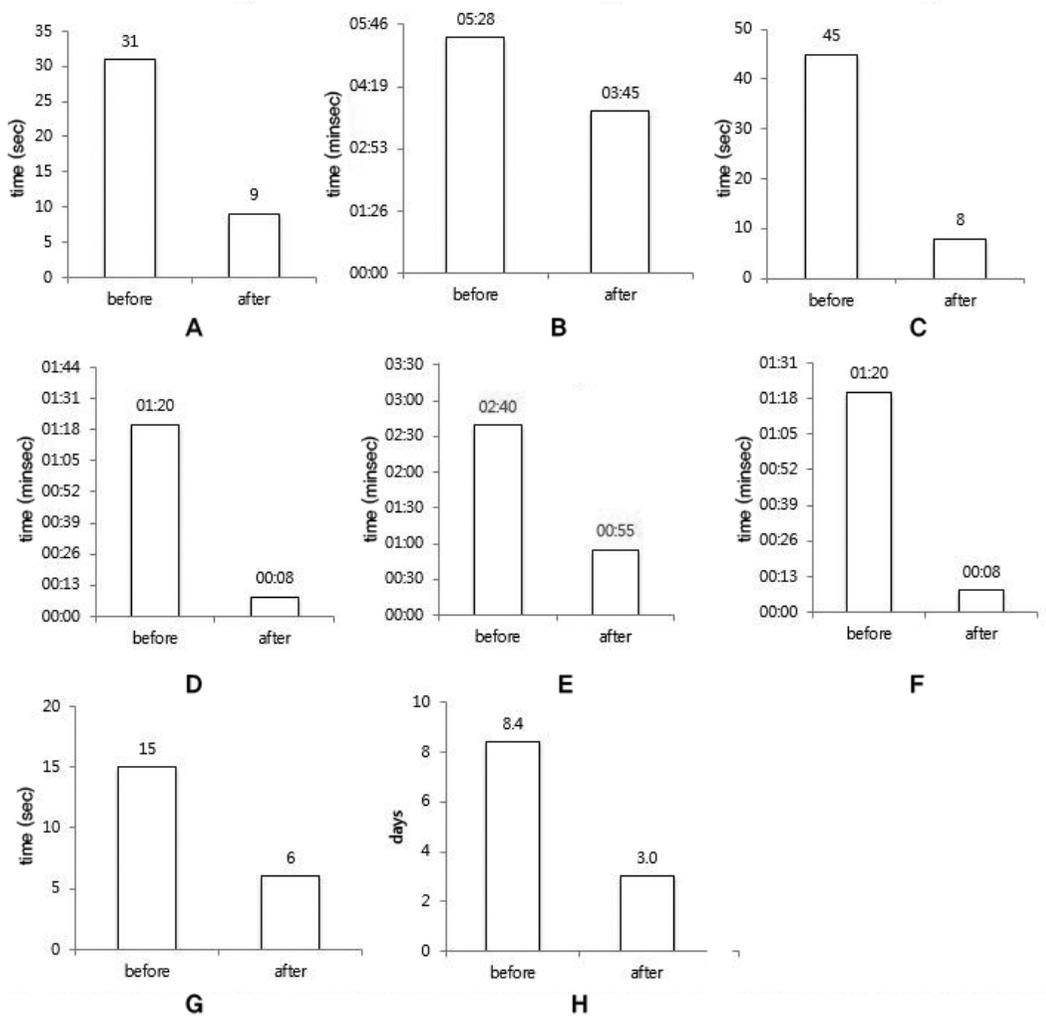


Figure 4. Lead time of ancillary tests

- (A) Preparation lead time of immunopathology
- (B) Preparation lead time of molecular pathology
- (C) Preparation lead time of special stain
- (D) Detection lead time of immunohistochemistry tests referred from clinical department
- (E) Detection lead time of molecular tests referred from clinical department
- (F) Detection lead time of special stain referred from clinical department
- (G) Request lead time of ancillary tests
- (H) Results report lead time of ancillary tests for health promotion center

2 Case Reports

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

신속하고 정확한 검사의뢰를 위해 처방코드는 쉽게 조회할 수 있고 면역병리, 분자병리, 특수염색검사를 한 화면에서 동시에 의뢰할 수 있고, 한 슬라이드에 2블록 이상 요청기능도 필요하다. 병리 판독의는 처방성 검사는 물론, 교육용이나 집담회와 같은 비처방 검사도 의뢰할 수 있어야 하며, 검사실 또한 장비정도관리나 항체 역가산출과 같은 업무에 대해서도 정보화가 필요하다.

현 병리검사실에서 활용중인 추가조직검사 정보 전달 체계를 살펴보면 첫째, 병리판독의가 추가조직검사의뢰서를 작성하여 일정 장소에 놓아두면 검사자가 수거하여 OCS 처방 후 검사를 시행하고 염색 슬라이드와 의뢰서를 함께 판독의에게 전달하는 방식이다.

병리판독의의 처방업무를 검사자가 대행하는 형태로 처방권을 가지고 있는 의사의 역할과 책임에 문제가 발생한다. 우선 검사를 시행하고 잉여시간을 이용하여 주로 오후에 처방하는 경우가 많다. 대부분의 환자가 오전에 퇴원하기 때문에 퇴원 이후 미수납 상태로 처방이 발생[5]하게 된다. 또한 여러 명의 병리판독의 처방이 검사실 집중되기 때문에 검사실 업무 정체 현상도 발생하게 된다. 검사의뢰서 분실 등으로 인한 판독의와 검사자 간 마찰도 배제할 순 없다.

둘째, 병리 판독의가 처방하고 처방내역은 검사실에서 출력하며, 처방이 불가한 비처방 검사들은 검사의뢰서를 작성하여 전달하는 방식이다. 처방을 하루 앞당김으로 인해 미수납[8]을 줄이고 검사실 업무 분산 효과를 기대할 수 있는 장점이 있다.

그러나 부서 간 정보전달을 위한 OCS는 범용으로 처방과 관련한 정보는 발생가능하나 추가조직검사에 대한 일반조직검사 정보제공은 어려우며, 프로그램 수정을 해도 검사번호 정도의 단순한 정보제공으로 국한된다.

정보전달의 불확실성 때문에 추가조직검사가 발생

할 경우, 모든 검사에 대해 처방과 검사의뢰서를 작성하여 전달하는 병원도 있다. 또한 퇴원 정산중이거나 퇴원소급 등으로 인해 진료부서나 원무과와의 빈번한 통화가 필요하나 이를 판독의가 해결하기에는 많은 시간적 어려움이 따른다.

셋째, 추가조직검사에 대한 병리 판독실과 검사실 간 실시간 정보전달체계를 구축하는 방식이다. 병리과 단독 처방전달 프로그램을 개발하여 판독실 처방에 대해 실시간 정보전달 체계를 구축함으로써 탄력적인 검사실 운용이 가능해지고 퇴원소급으로 인한 미수납 감소 및 수작업 의존 업무를 대폭 간소화할 수 있는 효과가 있다. 그러나 OCS는 처방을 전제로 하기 때문에 비처방 검사에 대한 의뢰가 고려되지 않는 경우, 여전히 비처방 검사에 대해서는 의뢰서를 작성해야 하는 문제가 발생하며, 원내 OCS를 통해 발생한 임상과 처방에 대한 정보전달 문제도 여전히 남는다.

넷째, 병리과 판독실에서 의뢰하는 추가조직검사 및 임상과에서 발생한 추가조직검사에 대한 모든 정보전달체계를 구축[9] 하는 방식으로 상기 정보전달체계의 문제점을 모두 제거하고 장점을 극대화할 수 있는 방식으로 본고를 통해 제시하였다. 바코드나 검사의뢰서 없이 모든 추가조직검사에 대한 정보를 전달할 수 있고 과염색, 장비오류, 시약오류, 집담회, 교육용 등과 같은 비처방 검사에 대한 정도관리가 가능하며, 원내에서 발생한 모든 추가조직검사에 대해 전산관리가 가능하여 검사누락을 원천 차단할 수 있다. 또한 업무프로세스가 간소화됨으로써 검사자의 인적오류를 줄이고 검사소요시간을 대폭 단축할 수 있다.

병리 판독실과 검사실 간의 정보전달은 과내의 협의를 통해 구축할 수 있지만 건강증진센터, 원무팀, 적정진료팀, 경영분석팀 및 임상과 모두를 만족한 정보전달체계를 구축하는 데는 여러 문제점들이 발생

할 수 있다. 또한 개발 이후 원활한 프로그램 배포 및 적용을 위해서는 해당 부서에서 사용하는 프로그램의 불편함을 최소화할 필요가 있다.

본고가 향후 추가조직검사 시스템 구축에 있어 참고 자료로 활용되길 기대하며, 나아가 검체의 발생에서 폐기까지 검체정보 흐름을 파악할 수 있도록 검사 단계별로 검사 시행 대상과 시행한 대상 내역을 확인할 수 있도록 하여, 검사누락 및 검체 분실을 방지하고 검체 위치에 따른 검사자, 시작시간, 완료시간, 전화번호 등의 정보를 임상과와 공유할 수 있도록 하는 방법도 추가적으로 고려되었으면 한다.

V. 결론

병리진단을 위한 면역병리, 분자병리 검사와 같은 추가조직검사는 새로운 검체 없이 이전에 접수된 검체로 진행[5]된다. 추가조직검사는 다양한 방법과 절차로 진행됨으로 인하여 여러 문제가 발생되고 특히, 검사소요시간과 결과보고 과정에서 어려움이 대두되었다.

이러한 문제를 해결하기 위해 실시간 병리 추가조직검사 전달 시스템 구축하였으며, 이를 통해 병리 판독실에서 처방의뢰가 가능하고, 해당 검사실에서는 실시간 처방접수 및 검사가 가능하게 되었다. 또한 임상과에서는 추가조직검사 처방과 원처방과의 연결이 가능하고, 병리과에서는 판독의 블록지정 및 추가조직검사처방 일괄검출이 가능하게 되었다.

병리 추가조직검사 전달 시스템 구축으로 검사의뢰 절차가 임상과는 9단계에서 3단계, 병리검사실의 7단계에서 2단계로 간소화되었고 병리판독실의 검사의뢰서 작성과정의 오류가 감소되었다. 결과적으로 병리과의 업무소요시간이 7시간 정도 단축되었고, 건강증진센터 검체 결과보고 일수는 평균 3일 단축[6]되었다. 병리추가처방전달 시스템의 효과

적인 구축은 검사소요시간, 수기로 인한 오류, 실시간 결과와 진행과정의 정보를 제공할 수 있을 것으로 보인다.

VI. 참고문헌

1. Choi HH, Kim MY, Kim DJ, Yu JW, Chang JH, Park SJ et al. Study of matching user operation name and operation classification code(ICD-9-CM) (through OCS program use facilitation at operation room). *Quality Improvement in Health Care*. 2006;12(1):104-112.
2. Park SH. Analysis of factors delaying on waiting time for medical examination of outpatient on a hospital. *Quality Improvement in Health Care*. 2001;8(1):56-57.
3. Song JH. The evaluation of admission-discharge module system by OCS. *Quality Improvement in Health Care*. 2006;12(1):62-76.
4. Cho SG, Choi MS, Bae MH, Lee MJ Lee, Woo HS Woo, et al. Quality improvements of breast specimen fixation for histopathology test. *Korean Journal Clinical Laboratory Science*. 2010;42:149-154.
5. Park SL, Pantanowitz L, Sharma G, Parwani AV. Anatomic pathology laboratory information systems: a review. *Advances in Anatomic Pathology*. 2012;19(2):81-96.
6. Koo BK, Ryu KH, Lim DJ, Cho YK Cho, Kim HJ Kim. Test turnaround time for complete blood cell count using delta and panic value checks and the Q-flag limit. *Korean Journal Clinical Laboratory Science*. 2012;44:66-74.
7. Yoo YS, Ha EH. A study on loose laboratory

2 Case Reports

병리추가조직검사 정보전달을 위한 업무프로세스 연구

- reports in a hospital. *Quality Improvement in Health Care*. 1995;2(2):46-54.
8. Choi HJ. Prevention of missing the fee of medical supplies and improvement activity of cost cutting. *Quality Improvement in Health Care*. 2015;21(1):52-62.
 9. Seo EH, Chung YH, Gu BS, Park JB, Park KJ, et al. Optimizing the work process through improvement of reservation system. *Quality Improvement in Health Care*. 2013;19(1):64-72.