



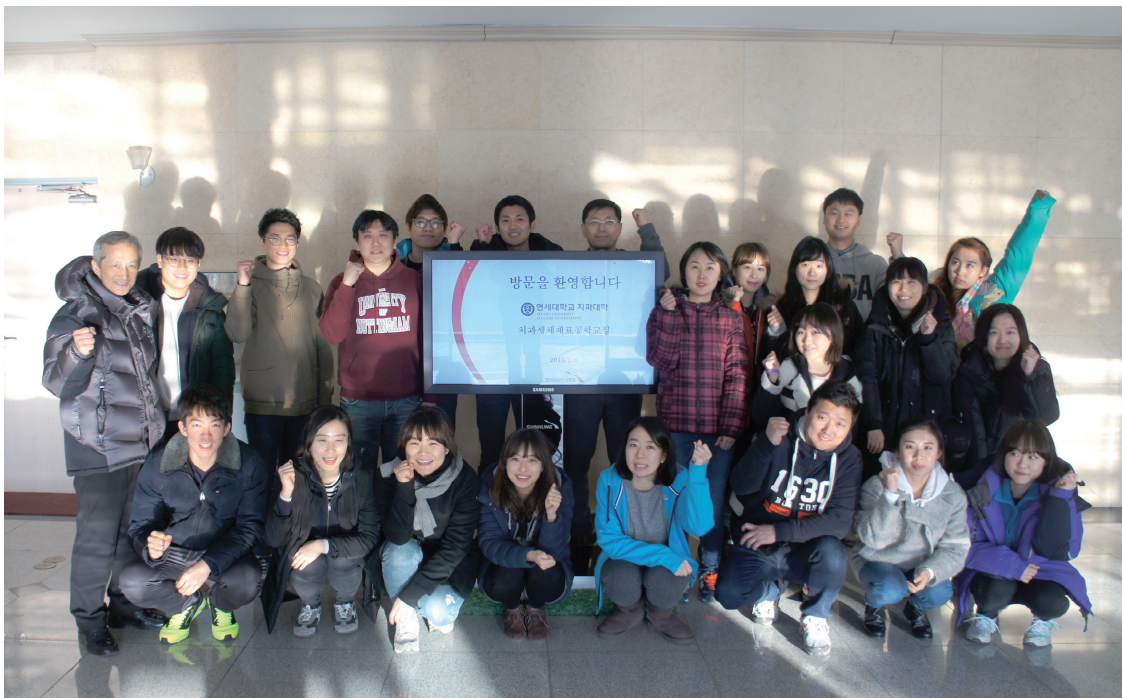
齒材研報

진리가
내하를
자유케 하리라

http://www.dentistry.yonsei.ac.kr/research/research_center/dentistry/index.asp mail to : endless9014@yuhs.ac

주소 : 120-752 서울 서대문구 연세로 50-1(신촌동 134) 연세대학교 치과대학 치과생체재료공학교실/치과생체재료공학연구소 TEL: 2228-3080, 3082 FAX: 364-9961

발행인 / 김광만 편집인 / 김광만 편집 / 임아영 발행처 / 연세대학교 치과대학 치과생체재료공학교실/치과생체재료공학연구소 발행일 / 2015. 2. 인쇄일 / 2015. 2.



2015년 동계 워크샵

일시 : 2015년 2월 6일

장소 : 안산신흥공장

읽는 차례

1. 표지그림 : 2015 동계 워크샵
2. 수필 : 이정환
3. 한 마디 : 엄지연
- 4-5. 2014-2학기 행사보고
6. 2015-1학기 강의시간표
7. 2015-1학기 행사계획
8. 장비소개

수필



■ 글쓴이 이정환

2011년 2월 치과생체재료공학교실에 저는 부푼 마음을 품고 왔습니다.

‘치과재료학을 열심히 공부하여서 대가가 되고 말거야!’

그리고 2015년 2월 4년간 정들었던 교실을 떠나고 새로운 곳으로 나아가려고 합니다.

그리고 질문을 합니다. 나는 과연 치과재료학을 알고 있는가?

모리와 함께하는 화요일이라는 책은 루게릭병에 걸려 점점 죽어 가는 신체의 모리교수님이 매주 화요일마다 본인의 제자에게 이야기 하는 입니다.

우리가 살면서 죽는다는 생각을 하기란 극히 드문 일인데 삶과 죽음이 겹쳐져지는 점점 죽어가는 모리교수님의 입에서 나온 이야기는 많은 사람들의 심금을 울립니다.

‘모든 걸 경험하게, 자신에게 닥친 모든 상황 속에서 당당히 다른 삶속으로 걸어 나오게, 자신을 용서하게, 그리고 타인을 용서하게, 시간을 끌지 말게, 사랑을 배우고 자신이 줄 수 있는 것이라면 타인에게 주며 사랑을 나누게, 지금 당장 내 마음속에서 우러나는 일들을 하기를 주저하지 말게’

문득 생각이 든다.

나는 연구의 모든 걸 경험하였나? 안주하지 않고 다른 연구에 뛰어들었나? 결과가 좋지 않을 때 책임을 타인에게 전가하지 않았나? 나태하게 편안한 삶을 좇지 않았나? 가족에게 그리고 주위 사람들에게 마음을 주었는가?

지난 4년간의 기억을 돌이키면 후회되는 삶이 드문드문 보인다.

좀 더 인간미 있는 삶을 살지 않고 본인의 것만 바라보는 것 같아서 부끄러웠다.

앞으로 나의 삶에서는 주위를 둘러보고 배려하는 사랑을 해야 할 것이다.

말도 많고 탈도 많았던 4년 동안 묵묵히 지켜봐주시는 김경남, 김광만 교수님과 이상배 박사님 그리고 여러 연구원들에게 감사하다고, 그리고 앞으로는 더욱 인격적으로 성숙되는 삶을 사리라 모리교수님의 장례식을 책에서 접하며 생각한다.

한 마디



■ 글쓴이 엄지연

떨렸던 길
행복했던 길
아쉬웠던 길
돌부리에 넘어졌던 길

이 길의 추억을 안고
또 다른 길을 걷는다.



2014학년도 2학기 행사보고

I. 연구논문

가. SCI(E) 논문

- ▶ Lee JH, Kwon JS, Kim YH, Choi EH, Kim KM, Kim KN. Air Atmospheric Pressure Plasma Jet Pretreatment for Drop-Wise Loading of Dexamethasone on Hydroxyapatite Scaffold for Increase of Osteoblast Attachment. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. 14:7654-7661. 2014. 10.
- ▶ Uhm SH, Lee SB, Song DH, Kwon JS, Han JG, Kim KN. Fabrication of bioactive, antibacterial TiO₂ nanotube surfaces, coated with magnetron sputtering Ag nanostructures for dental applications. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. 14:7874-7854. 2014. 10.
- ▶ Kim MJ, Kim KM, Kim KN. BMP-2 Promotes oral squamous carcinoma cell invasion by including CCL5 release. *Plos One*. 9:e108170. 2014. 10.
- ▶ Jiang HB, Kim YK, Ji JH, Park IS, Bae TS, Lee MH. Surface modification of anodized Mg in ammonium hydrogen fluoride by various voltages. *Surface and Coating Technology*. 259:310-317. 2014. 11.
- ▶ Seo HY, Kwon JS, Choi YR, Kim KM, Choi EH, Kim KN. Cellular attachment and differentiation on titania nanotubes exposed to air- or nitrogen-based non-thermal atmospheric pressure plasma. *Plos One*. 9:e113477. 2014. 11.
- ▶ Kwon JS, Kim KM, Kim KN. A comparative study of three cytotoxicity test methods for nanomaterials using sodium lauryl sulfate. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. 14:8043-8047. 2014. 11.
- ▶ Kwon JS, Lee SB, Kim KM, Kim KN. Positive control for cytotoxicity evaluation of dental vinyl polysiloxane impression materials using sodium lauryl sulfate. *Acta Odontologica Scandinavica*. 72:618-622. 2014. 12.
- ▶ Kang MK, Moon SK, Kwon JS, Kim KM, Kim KN. Characterization of hydroxyapatite containing a titania layer formed by anodization coupled with blasting. *Acta Odontologica Scandinavica*. 72:989-998. 2014. 12.
- ▶ Lee JH, Kim YH, Choi EH, Kim KM, Kim KN. Air atmospheric-pressure plasma-jet treatment enhances the attachment of human gingival fibroblasts for early peri-implant soft tissue seals on titanium dental implant abutments. *Acta Odontologica Scandinavica* 73:67-7567-75. 2015. 01.
- ▶ Lee JH, Seo SH, Lee SB, Om JY, Kim KM, Kim KN. Cytotoxicity and terminal differentiation of human oral keratinocyte by indium ions from a silver-palladium-gold-indium dental alloy. *Dental Materials*. Online published. 2014. 12.

나. 국내학술지 논문

- ▶ 서혜연, 유은미, 최유리, 김수화, 김광만, 김경남. 상온대기압 질소 및 공기 플라즈마가 의치상용 레진의 표면 특성과 살균효과에 미치는

영향. *한국치위생학회지*. 14(5):775-781. 2014. 10.

- ▶ 노지연, 최은옥, 정현기, 김광만. Skin Sensitization Evaluation of Dental Calcium Hydroxide Medication with Local Lymph Node Assay Using Bromodeoxyuridine Immunohistochemistry in Balb/c Mice. *한국동물실험대체법학회지*. 8(1):43-49. 2014. 10.
- ▶ 엄수혁, 권재성, 이은정, 이정환, 김경남. 상온 대기압 플라즈마의 치의학적 응용. *대한치과의사협회지*. 52(12):783-794. 2014. 12.

II. 학술발표

가. 국제학회

1. ITREN 15th international symposium, 2014. 11. 28. Cheonan, Korea.
 - ▶ Lee JH, Lee HH, Kim KN, Kim KM. Biomedical application of non-thermal atmospheric-pressure plasma jet.

나. 국내학회

1. 대한치과재료학회 종합학술대회 및 정기총회, 2014. 11. 07. 연세대학교 간호대학 진리관
 - ▶ 권재성, 양송이, 김경남, 김광만. 공생배양 세포의 사이토카인 측정을 이용한 치과재료의 생체적합성 평가방법 연구.
 - ▶ 이정환, 김용희, 최은하, 김경남, 김광만. 상온대기압플라즈마의 구강 편평상피세포암에대한 산화스트레스 유발 효과.
 - ▶ 이은정, 권재성, 엄지연, 문승균, 최은하, 김경남. 마이크로 구조를 가진 티타늄 표면에서 대기압 플라즈마처리에 의하여 강화된 인테그린 매개 세포 부착 및 골아세포 유전자 발현.
 - ▶ 양송이, 노지연, 권재성, 김경남, 김광만. 범광질 탈회 억제를 위한 생체활성 유리 함유 교정용접착제.
 - ▶ 김미주, 김경남, 김광만. 상아질 격리 시험에서 대체막을 사용한 상아질 접착제의 세포 독성 평가
 - ▶ 김명은, 김경남. 나노 크기의 tricalcium phosphate-fluorapatite (TCP-FA) 필러를 함유한 복합레진의 초기 우식 저항성 및 특성
2. 제11차 한국동물실험대체법학회 학술대회, 2014. 11. 14. 충북대학교 개신문화관
 - ▶ 노지연, 최은옥, 정현기, 김광만. Skin Sensitization Evaluation of Dental Calcium Hydroxide Medication with Local Lymph Node Assay Using Bromodeoxyuridine Immunohistochemistry in Balb/c Mice
3. 제33차 KADR 학술대회, 2014. 11. 29. 서울대학교 치의학대학원
 - ▶ 이정환, 이해형, 김경남, 김광만. What is cytotoxic or anti-inflammatory component in ZOE to human dental pulp and mucosa?
4. 제14회 연세치의학 국제학술대회, 2014. 12. 05. 연세대학교 치과대학
 - ▶ 권재성, 양송이, 김경남, 김광만. Biocompatibility evaluation using cytokines released from co-cultured fibroblasts and

keratinocytes.

- ▶ 이정환, 김경남, 김광만. What is cytotoxic or anti-inflammatory component in ZOE to human dental pulp and mucosa?
- ▶ 이은정, 권재성, 엄지연, 문승균, 최은하, 김경남. The role of atmospheric pressure plasma jet treatment in cell attachment and osteogenic differentiation on titanium biomaterials.
- ▶ 서상희, 엄수혁, 권재성, 김경남, 최진주, 최은하, 박경순, 김광만. The Killing S. aureus in Artificial Saliva by Microwave-Pulsed Non-thermal Atmospheric Pressure Plasma.
- ▶ 이명진, 서상희, 권재성, 김경남, 이상배, 김광만. The Influence of Different Sample Preparation Method on the Cytotoxicity of Resin-based Materials.
- ▶ 양송이, 노지연, 권재성, 김경남, 김광만. Novel orthodontic adhesives containing bioactive-glass for inhibition of enamel demineralization.
- ▶ 강형파, 김광만. Characteristics and cytotoxicity test of magnesium by high concentration fluoride treatment as biodegradable metallic materials for medical application.

5. 글로벌 박사 펠로우 학술대회 (창의적 융합연구방법론에 대한 모색), 2014. 12. 22. 울산과학기술대학교 (UNIST) 자연과학관

- ▶ 권재성, 김용희, 최은하, 김경남, 김광만. Application of non-thermal atmospheric pressure plasma in hard tissue regeneration.

6. Brain Korea 21 PLUS Project The 1st Interdisciplinary Oral Science International Symposium. 2015. 01. 16. 연세대학교 치과대학

- ▶ 서상희, 엄수혁, 권재성, 김경남, 최진주, 최은하, 박경순, 김광만. The Effective killing of *Staphylococcus aureus* in Artificial Saliva using Microwave-Pulsed Non-Thermal Atmospheric Pressure Plasma.

III. 연구비

가. 김경남 교수

- ▶ 구강악안면경조직재생용 생체금속의 차세대 표면 처리 연구, 교육과학기술부, 2014. 05. ~ 2015. 04.
- ▶ 바이오 플라즈마의 세포, 생체 적용 및 상호작용 원천 특성 연구 - 플라즈마 바이오과학 연구센터 (광운대학교 SRC), 미래창조과학부, 2014. 09. ~ 2015. 08.
- ▶ 치과재료의 품목 및 품목별 등급 재분류 방안 마련 연구, 2015. 02. ~ 2015. 11

나. 김광만 교수

- ▶ 점막자극 독성평가기술 개발 연구, 식품의약품안전평가원, 2013. 02. ~ 2015. 11.
- ▶ 생체적합성 자가-부식형 치과용 접착제의 개발, 중소기업청, 2013. 11. ~ 2014. 10.
- ▶ 구강점막안전성 평가를 위한 치과재료용품의 시편제작 및 용출액 분석, 식품의약품안전평가원, 2014. 07. ~ 2014. 11.
- ▶ 3D 프린팅 기반 치과/정형외과용 임플란트 평가기술 개발 연구, 2015. 02. ~ 2015. 11.

다. 이상배 박사

- ▶ PLA/인산칼슘 나노복합체를 이용한 골접합용 제품 개발, 중소기업청, 2014. 05 ~ 2015. 04.
- ▶ 치과용 광개시 템포러리 레진 개발, 중소기업청, 2014. 07. ~ 2015. 07.
- ▶ 심미수복용복합레진의분해산물평가가이드라인개발연구, 2015. 02. ~ 2015. 11.

V. 기타

1. 행사

- 2월 6일 - 7일 (금, 토) 치과생체재료공학교실/치과의료기기평가센터 워크샵 (안산 신흥공장)
- 2월 25일(수) 치과생체재료공학교실모임

2. 국제교류

- INP, 2014. 09. 18, Greifswald Germany (김경남, 김광만, 권재성)
- Global Young Scientist Summit 2015, 2015. 01. 18-23. Singapore (권재성)
- P. Chu 교수 연구실 방문 및 공동연구 제안, 2015. 02. 25-26, City University of Hong Kong (김경남, 권재성)

3. 수상

- 11월 7일 대한치과재료학회 추계학술대회 김미주 (구두발표 최우수상), 김명은 (구두발표 우수상), 이은정 (포스터발표 최우수상), 양송이 (포스터발표 우수상)
- 11월 29일 KADR 김미주(Hatton Award), 심연수(우수학술상)
- 12월 5일 연세치의학학술대회 이은정, 강형파 (우수상)

4. 인사

- 12월 1일 평가센터 조직개편 김광만 교수 신뢰성보증부/부소장(품질 책임자), 이상배 박사 - 시험검사부/부소장(시험검사책임자)
- 1월 5일 치과의료기기평가센터 김민아 입사
- 2월 28일 의국장 이정환, 조교 엄지연 퇴사
- 3월 1일 조교 강효진, 미탈차루(Charu Mittal) 입사
- 3월 1일 대학원 졸업생 강민경 한서대 치위생학과 조교수 임명
- 3월 1일 이정환 단국대학교 조직재생공학연구소 박사후 연구원 발령

5. 방문 연구

1) 김혜지, 이푸름

- 소속 : 연세대학교 원주의과대학 치위생학과
- 수료 기간 : 2015년 1월 5일 ~ 2015년 1월 16일
- 연구내용 : 음로 침적 후 아말감의 표면 변화
- 담당자 : 노지연

2) 권세리, 김연재

- 소속 : 선문대학교 치위생학과
- 수료 기간 : 2015년 1월 19일 ~ 2015년 1월 30일
- 연구내용 : 구강양치액이 수복용 글라스아이오노머에 미치는 영향
- 담당자 : 이은정

3) 김고운, 박윤영

- 소속 : 영동대학교 치위생학과
- 수료 기간 : 2015년 2월 2일 ~ 2015년 2월 13일
- 연구내용 : 광조사 각도 및 거리에 따른 심미수복용 복합레진의 경도 및 중합깊이
- 담당자 : 양송이

6. 기부금

- 김명은 200만원 • 이정환 300만원 • SZU 200만원

2015학년도 1학기 강의시간표

학부 수업계획서

수복학 II (강의, 실습) - 김경남 2학년 1쿼터 / 화요일 강의 1-2/실습 5-8교시 / 2학년 강의실, 4층 실습실			
월	일	강의제목	강의 내용
4	14	강의 : 치과주조용 금합금(2)	치과용 금합금의 종류, 특성 및 열처리
4	14	강의 및 실습 : 치과용 왁스(4)	치과용 왁스의 종류, 특성 및 사용법
			담당교수
			김경남

고정정보철학 II (강의, 실습) - 김경남, 김광만 2학년 1~2쿼터 / 금요일 강의 3-4교시/실습 6-9교시 / 2학년강의실, 4층 실습실			
월	일	강의제목	강의 내용
3	6	인상재 (강의)	연합 인상재
		인상재 (실습)	
4	10	인상재 (강의)	고무 인상재
		인상재 (실습)	
5	1	치과주조, 납착용 합금 (강의)	주조과정, 납착용 합금의 특성
	15	비 귀금속 합금, 시멘트 (강의)	비 귀금속 합금, 시멘트의 특성
	22	매몰재 (강의)	치과용 매몰재
		매몰재 (실습)	
			담당교수
			김경남
			김광만

대학원 수업계획서

생체재료과학(강의)-김경남 (수요일 / 오전 07:30 / PBL실(사이버))			
주간	월	일	수업 내용 요약
제 1주	3	4	Introduction
제 2주		11	Properties of biomaterials
제 3주		18	Inflammation, wound healing and the foreign-body response
제 4주		25	Immune response to foreign materials
제 5주	4	1	Complement system
제 6주		8	Systemic toxicity and hypersensitivity
제 7주		15	Blood coagulation and blood-materials interaction
제 8주		22	중간고사
제 9주		29	Tumorigenesis and biomaterials
제10주	5	6	Biofilms, biomaterials, and devices-related infections
제11주		13	Sterilization of implants and devices
제12주		20	Implants and devices failure
제13주		27	Correlation, surfaces and biomaterials
제14주	6	3	Implant retrieval and evaluation
제15주		10	Development and regulation of medical products using biomaterials
제16주		17	Final examination
			담당교수
			김경남

치과재료생물학적친화성(강의)-김광만 (수요일 / 오전 08:45-10:00 / 서병인 홀)			
주간	월	일	수업 내용 요약
제 1주	3	4	생체친화성이란? / 평가의 유형 및 원칙
제 2주		11	휴강 (ADA/SCDP 및 IADR 출장)
제 3주		18	세포독성 평가
제 4주		25	전신독성 평가
제 5주	4	1	유전독성 평가
제 6주		8	자극성 및 감작성 평가
제 7주		15	이식 평가
제 8주		22	중간시험
제 9주		29	치아수복재의 생체친화성
제10주	5	6	치아미백제의 생체친화성
제11주		13	골이식재의 생체친화성
제12주		20	학위논문공개발표
제13주		27	치과용 임플란트의 생체친화성
제14주	6	3	치의학에서의 동물대체시험법
제15주		10	휴강(ISO TC 194 회의 출장)
제16주		17	학기말시험
			담당교수
			김광만

2015학년도 1학기 행사계획

I. 학술활동

가. 학회참가

- ▶ Internationale Dental-Show 2015. 03. 10-14, Cologne, Germany (김경남, 이상배, 홍영주)
- ▶ 2015 IADR/AADR/CADR General Session & Exhibition, 2015. 03. 11 - 14, Boston, USA (김광만, 권재성, 노지연, 양송이, 서상희, 이명진)
- ▶ The 37th Asia Pacific Dental Congress, 2015. 3. 31 - 4. 3 Singapore (이명진)
- ▶ 대한치과재료학회, 2015. 04. 25, 천안 단국대 치과대학
- ▶ The 42nd IEEE International Conference on Plasma Science (ICOPS 2015), 2015. 05. 24-28, Belek, Turkey (엄수혁, 이은정, 서상희)
- ▶ ISO TC 194 회의, 2015. 06. 08-14, Lund, Sweden (김광만)
- ▶ ASIATOX 2015. 06. 23-26, Jeju, Korea (김광만)
- ▶ The 5th International Symposium for Plasma Biosciences, 2015. 06. 24-46, Jeju, Korea (김경남, 김광만, 엄수혁, 권재성, 임수연, 이은정, 서상희, 이명진)

나. 교실 세미나

- ▶ 2015년 1학기 연세대학교 치과생체재료공학교실 Journal club
장소 : 1층 박물관 회의실, 시간 : 매월 둘째 주, 넷째 주 7시 30분 ~ 8시 30분

일 시	구 분	제 목
3월 3일	Dental Advisor	Impression Materials
3월 24일	Journal Reading	* An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period * Clinical success rates for polyether crown impression when mixed dynamically and statically
4월 7일	Dental Advisor	Looking back over 30 years – composites and bonding agents
4월 21일	Journal Reading	* Are resin composites suitable replacements for amalgam? A study of two-body wear * Bonding performance of universal adhesives in different etching modes
5월 12일	Dental Advisor	Technology advances in small equipment
5월 19일	Journal Reading	* In-office belaching with a two- and seven -day intervals between clinical sessions: a randomized clinical trial on tooth sensitivity * Assessment of a decision making protocol to improve the efficacy on VELscope in general dental practice: a prospective evaluation
6월 2일	Dental Advisor	Dental waterline infection control
6월 16일	Journal Reading	* Measuring the validity of two in-office water test kits * Formation and decontamination of biofilms in dental unit waterlines

II. 대학원생 현황 (2015년 2월 1일 현재)

박사 (9명)	조윤정 10학기, 서용록 8학기, 노지연 7학기, 서혜연 6학기, 양송이 4학기, 권재성 3학기, 강형파 3학기, 조은덕 2학기, 김해정 2학기
석사 (7명)	전경은 5학기, 이혜진 4학기, 이명진 3학기, 양경철 2학기, 홍연희 2학기, 이창기 1학기 (휴학)
석박사통합 (4명)	임수연 8학기, 이은정 8학기, 서상희 6학기, 정원석 2학기
박사후과정 (1명)	엄수혁 박사

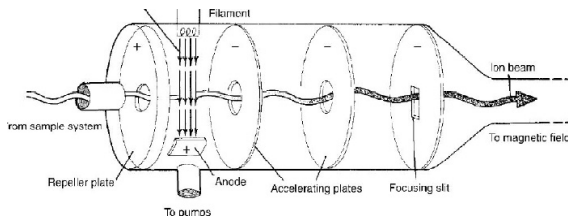
III. 졸업

석사 (1명)	서우경
석박사통합 (1명)	이정환

GC-MS/HPLC system

가스크로마토그래프질량분석기/고성능액체크로마토그래피

Mass Spectroscopy는 분리분석법인 기체 및 액체크로마토그래피와의 결합이 용이하여 혼합물의 분리, 구조 확인 및 극미량분석에 있어서 매우 유용한 수단이다. 유기물의 극미량분석에서 GC-MS는 다른 분석장비에 비하여 감도(sensitivity)가 월등히 우수하다. GC-MS에서는 기체크로마토그래프로 머무름 시간에 따라 분리된 성분에 대하여 각각의 질량스펙트럼을 측정 (GC가 검출기로서 질량분석계가 사용) 휘발성 성분이 공존하는 혼합물의 분리 분석이 가능하다. 질량분석기는 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ torr 정도의 진공에서 작동 GC와 MS 장비를 연결시키는 인터페이스 (interface) 기술이 중요하다. 분리기(separator)를 사용하여 대부분의 운반기체를 제거하고 분리된 성분만 질량분석계에 유입된다. GC 모세관 컬럼(capillary column) 사용을 하게되는 경우 유속을 줄임으로서 GC와 MS를 직접적으로 연결할 수 있으며, GC 컬럼의 분리능 변화없이 MS에서 검출할 수 있는 장점이 있다. 비휘발성이란 질량분석기 이온원의 온도와 압력에서 충분한 증기압을 갖지 않거나, GC-MS에 의한 분석에서 GC 컬럼을 통과할 만한 충분한 휘발성을 갖고 있지않는 물질을 의미하므로 GC-MS로 분석이 불가능하다. 휘발성 기체를 만들기 위해서는 전류로 가열한 필라멘트로 부터 방출되는 전자를 시료내 분자에 충돌시키게 되면 분자는 이온화되면서 기체로 변화한다.



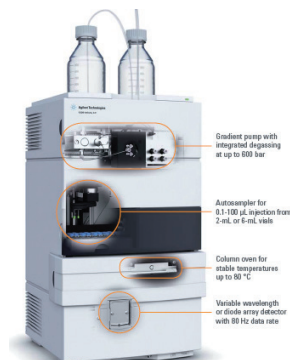
- 다이옥신, Bisphenol A과 같은 성분을 극미량(picogram level, 10^{-12} g) 단위로 분석이 가능
- 고난이도 분석이 질량분석기로 가능
- 고분자물질인 단백질, DNA으로 부터 저분자물질 대사체에 이르기까지 다양한 생체물질의 구조분석

HPLC 시스템은 천연물을 비롯하여 식품, 농약, 생명공학, 신약개발 등 다양한 분야에서 가장 많이 사용되고 있다. HPLC를 이용한 분리분석의 기본적인 원리는 액체 크로마토그래피와 동일하며, GC 시스템과 마찬가지로 고정상(stationary phase)과 시료(sample) 및 이동상(mobile phase)과의 상호작용이 시료 성분의 분리에 영향을 미치지만, 액체 크로마토그래피 시스템은 가스 크로마토그래피 시스템과는 달리 분석 가능한 분자량의 제한이 없다. 즉, HPLC 는 GC-MS에 비해 비교적 분자량이 크거나 비-휘발성인 액체시료를 분석할 수 있으며, 분석한 시료의 회수가 가능하다는 장점이 있다.

GCMS	HPLC
시료의 휘발성 필요	시료의 용해성 필요
열적 안정성	pH 안정성
M.W <500	M.W 제한 없음
고정상의 선택성	고정상과 이동상의 선택성
시료 회수가 불가능	시료 회수 가능
고-감도 검출능력	상대적으로 감도가 GC보다 낮음



GCMS



HPLC