



콜레라(2)

저자 **최혁재**

경희의료원 한약물연구소 부소장

약학정보원 학술자문위원

개요

콜레라는 인도의 풍토병이었으나, 영국의 인도점령과 러시아의 전선 확대 등으로 인해 세계적 대유행이 되면서 보편적 전염병이 되었다. 콜레라균은 장독소를 분비하여 전해질 불균형으로 인한 급성 설사를 주 증상으로 하는 탈수로 인해 생명에 위협이 될 수 있으며, 수분과 전해질 회복 및 중증에는 항생제 복용으로 회복이 빨리되는 특징을 보인다. 최근에는 해외유입 사례에 대한 우려가 커지고 있다.

키워드

풍토병, 세계적 대유행, 콜레라균, 장독소, 급성 설사, 전해질, 항생제, 해외유입, 백신접종

국지적 풍토병에서 세계적 대유행으로

3. 세계적 대유행의 경로

콜레라는 사실 인도 벵골지방의 오래된 풍토병에 지나지 않았다. 그러다가 가끔 인도 내 다른 지역이나 인접 국가에 확산되어 위력을 보이기는 했다. 이 때 전파과정에서 주요한 가교 역할을 했던 것이 바로 갠지스 강이었다. 갠지스 강 유역은 히말라야 산맥이 방벽 역할을 하면서 차가운 바람을 막아주는 바람에 기온이 연중 영하로 떨어지지 않으며, 계절풍 덕분에 여름과 가을에 강우량이 풍부한 고온다습 기후의 대표적인 지역이다. 갠지스 강 유역에는 그래서 각양각색의 전염병 균이 언제나 만연해있다.



그림 6. 영국의 벵골 점령(출처:네이버 블로그)

콜레라, 말라리아, 뎅기열 등의 발생은 전술했던 양쯔강 유역보다 훨씬 더 보편적이었다. 또한, 인도의 매장풍습은 시신을 화장하거나 아니면 그대로 갠지스 강 유역으로 떠내려 보내는 일이 많아 강물 속에 생존하는 전염병균에게는 생존의 최적조건을 제공하고 있는 셈이다. 그런데 이 벵골지방의 풍토병은 영국의 침략과 더불어 변화를 맞게 된다. 바로 영국의 동인도회사가 현지 인도인들을 용병으로 고용한 세포이부대를 이용해서 프랑스를 물리치고 인도의 벵골지역을 완전한 자신의 속국으로 만드는데 성공하면서부터이다.

‘해가지지 않는 나라’였던 영국이 인도를 점령해가면서부터 인도의 지역 풍토병이 영국을 포함해 저항력을 가지지 않은 다른 나라들을 향해 육로와 해상의 두 가지 경로를 통해 전파되었던 것이다. 아직까지 특별히 빠른 이동수단이 발달하지 않았던 19세기 초에는 영국 군대가 벵골에서 옮겨온 콜레라를 당시 또 다른 적국이었던 네팔과 아프가니스탄 군대에 퍼뜨리는 제한적 전파에 그쳤다. 하지만 해상을 통한 전파는 훨씬 빠르고 광범위했다. 영국이 1820~1822년에 배편을 통해 실론, 인도네시아, 동남아시아, 중국, 일본 등에 콜레라를 확산시킨 것이다. 1821년에는 노예무역을 근절시키기 위해 출병한 영국 원정군이 상륙했던 아라비아 남부의 무스카트(오만의 수도)에 콜레라를 전파시켰다. 이 때 접촉을 통해 노예상인들에게 옮겨진 콜레라는 그들을 따라 아프리카 동부해안을 타고 페르시아만을 침입하면서 메소포타미아, 이란을 침범하고 북쪽으로 올라가 시리아, 카스피 해 연안을 차례로 공격했다. 문제는 여기서 콜레라를 넘겨받은 러시아를 통해 1830년대의 범세계적 대유행이 시작된 것이다.

러시아는 1826~1828년에 페르시아와, 1828~1829년에 터키와 전쟁을 치렀고, 1830~1831년에는 폴란드를 침공했다. 이때마다 콜레라는 군대와 함께 이동하면서 발트해¹⁾까지 세력을 넓혔고, 끝내 배편으로 영국 본토로 전파되는 역설을 낳는다. 즉, 영국 군대에 의한 해상전파로 러시아로 옮겨진 콜레라가 다시 영국 본토에 발을 들여놓게 된 것이다. 여기서 이듬해에 손쉽게 아일랜드로 침입한 콜레라는 이주민들을 따라 캐나다로 건너갔고, 그때부터 점점 남쪽으로 이동하면서 미국과 멕시코로 확산되면서 전 대륙을 감염권으로 삼은 것이다.

4. 유럽의 피해와 문학속의 콜레라

콜레라는 대유행 이후, 지속적으로 좁은 장소에 많은 사람이 모여 생활하는 곳일수록 큰 피해를 주었다. 이때 당시의 이런 조건을 대표적으로 갖고 있던 집단은 바로 군대라고 할 수 있다. 뱅골지방에 주둔했던 영국군 이후에도 인도 캘커타에 주둔하던 영국군은 1주일 만에 콜레라로 인해 수천 명이 사망할 정도로 큰 피해를 입었다. 이것이 1차 대유행이었고, 전술했던 2차 대유행에서 런던이 입었던 피해의 서곡이 되었다. 그 후, 헝가리에서도 1831년에만 10만 명 이상이 사망했고, 같은 해 이집트 카이로에서는 총 인구의 13% 이상이 목숨을 잃었다. 문제는 유럽의 대유행에서 런던이든, 다른 도시든 간에 콜레라의 참상을 본 사람들은 극도의 공포로 인해 공황상태에 빠졌다는 것이다. 증상의 진전은 아주 끔찍했다. 심한 탈수로 인해 단 몇 시간 만에 원래의 모습을 알아볼 수 없을 정도로 수척해졌고, 모세혈관도 파열되어 피부도 검푸른 색으로 변했다. 건강했던 사람이 단 하루 만에 죽는 모습은 마치 저속으로 촬영한 영화처럼 육체가 파괴되는 과정을 생생하게 보여주면서 목격자들을 몸서리치게 했고, 사람이 적은 시골로 무작정 피신하도록 만든 것이다. 당시 감염의 특징 중의 하나는 모든 계층을 무차별적으로 공격하면서도 오염된 식수와 더 관련성이 높은 유럽 도시의 하층민이 훨씬 더 큰 피해를 입었다는 것이다. 숫자가 더 많으면서도 피지배계급에 가까웠던 하층민들은 광란에 가까운 반응을 보였고, 사회적 파장도 엄청났다.

이 콜레라 유행의 공포를 배경으로 하여 쓰여진 대표적 문학작품 중의 하나가 바로 ‘프랑켄슈타인’이다. 묘하게도 뱅골지방의 영국군대에게 콜레라가 전파된 1818년에 초판된 이 작품은 당시 천재 여성 작가로 불렸던 ‘메리 셸리’가 19살의 나이에 펴낸 것으로도 화제가 되었다. 당시 시대상황을 고려하면 매우 독특했던, 과학기술이 야기하는 사회적, 윤리적 문제를 다룬 이 소설은 물리학자 ‘빅토르 프랑켄슈타인’이 시체를 조합하여 인위적으로 창조하려는 생명체의 복수를 다루는데, 그 괴물의 탄생지는 ‘잉골슈타트’라는 독일 바이에른주에 있는 도시였다. 뮌헨 북쪽의 다뉴브강 연변에 있는 인구 10만 명이 넘는 도시로서 작품에서는 다른 유럽 도시들과 마찬가지로 콜레라가 유행하여 사람들은 도시를 버리고 대탈출의 행렬이 이어지는 상황이었다. 아직 실험이 끝나지 않은 프랑켄슈타인 박사는 친구와 연인의 탈출 권유를 뿌리치고 결국 괴물을 만드나 그 경악할 만한 모습에 오히려 스스로가 도피를 하고 만다. 내버려두면 콜레라 때문에 명을 다할 줄 알았던 괴물은 살아남아 자신에 대한 복수를 실천하게 되고, 괴상한 모습으로 인해 사람들에게 콜레라 환자로 몰리면서 집단 폭행을 당할 위기에 처하자, 콜레라 사망자들의 시체가 담긴 수레에 누워 위장한 채로 도시

1) 러시아 연방 서쪽 해안의 바다로서 유럽 대륙과 스칸디나비아 반도를 구분한다.

를 빠져나간다. 이처럼 당시의 콜레라는 사람들에게 집단적 공포심을 일으켰고, 정확한 세균과 감염, 예방에 대한 지식이 전무한 상태에서 애꿎은 사람들을 희생양으로 몰아붙이는 사례들이 빈번했던 것이다.

콜레라의 증상과 치료 및 예방

1. 감염의 과정과 임상 증상

콜레라균(*Vibrio cholerae*)는 썩표 모양을 한 그람음성간균으로서 다른 장내에서 서식하는 세균과 달리 편모에 운동성이 있다는 특징이 있다. 또한 생존조건으로서 온도가 20°C 이상인 바닷물이나 강어귀의 찌물에서 잘 증식하는 성향이 있다. 인분에 오염된 물이나 음식을 통해 타인에게 전염되는 경로를 취하며, 가장 흔한 경로는 분변으로 오염된 식수라고 할 수 있고, 유행은 주로 여름과 가을에 집중되는 경향을 가진다.

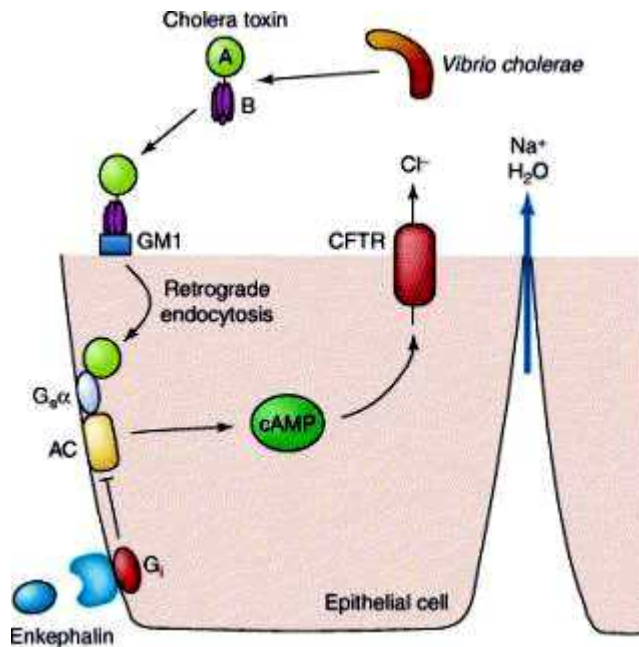


그림 7. 감염과 독소분비 과정(출처:네이버 블로그)

체내에 침투한 콜레라균은 우선 위산의 장벽을 통과한 다음에는 소장에서 자신이 가진 편모와 화학주성 및 단백분해효소 등을 이용하여 소장의 점액층을 통과하여 소장 내에 집락을 형성한다. 집락 형성 후에 증식하기 시작하면서 균은 강력한 단백질 장독소인 cholera toxin을 분비한다. 이 독소는 A-subunit와 B-subunit로 이루어지는데 B-subunit가 소장 상피세포의 수용기에 결합하면 A-subunit가 G-protein을 지속적으로 활성화시키는 작용이 시작된다. 활성화된 G-protein은 adenylyate cyclase를 활성화시키고, 이로 인해 세포 내 cAMP의 생산이 급격히 증가된다. 생산된 cAMP는 protein kinase를 활성화시킴으로써 세포의 Cl⁻ ion channel이 열리게 한다. 이 경로를 통해 Cl⁻ ion이 빠져 나가게 되면, 공동수송이 일어나 양전하를 띤 Na⁺ ion이 같이 빠져나가게 된다. 이 과정을 통해 소장의 용모세포가 Na⁺을 흡수하는 것을 유지하지

못함에 따라 소장 안에 유리된 Na⁺의 농도가 증가하게 된다. 이 때, 삼투압 균형을 맞추기 위해 소장내로 체내의 수분이 급격히 흘러 들어가게 됨으로써 설사를 주 증상으로 하는 임상증상이 일어나게 되는 것이다.

콜레라는 급성 설사로 인한 심한 탈수로 수 시간 내에 사망할 수도 있으며, 보통 하루나 이틀 정도의 아주 짧은 잠복기 후에 심한 설사와 구토가 시작된다. 이 때, 다른 감염성 설사와는 달리 열이나 복통이 동반되지 않는 특징을 가진다. 설사량은 심할 경우 하루 15L에 달할 정도로 다량이며, 쌀뜨물 같다고 하여 'Rice water stool'로도 불린다. 이로 인해 저혈량증, 전해질 불균형으로 인한 근육경련 등을 유발하며, 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우, 쇼크, 산증²⁾ 등으로 인해 24시간 내, 늦어도 며칠 안에 사망할 수 있다. 탈수증이 발생하면 눈꺼풀이 내려와 덮이고 한기를 느끼며, 피부가 파래지고 소름도 돋는다. 수분이 빠져버린 손발의 피부는 탄력이 감소하여 금세 주름이 잡힌다. 따라서 의사는 환자의 상태만 보아도 콜레라 때문임을 짐작하기 쉽다. 증세의 진전은 빠르지만, 부족한 수분을 보충해주고 전해질 불균형만 교정해주면 항생제가 전혀 없는 상황에서도 며칠 안에 회복할 가능성이 높으며, 사망률도 1% 미만이다. 즉, 급격한 증상발현에 비해 정확한 대처만 이루어진다면 비교적 다른 감염성 위장질환에 비해 쉽게 회복할 수 있는 전염병인 것이다.

2. 치료와 예방

콜레라의 진단은 감염자의 대변에서 세균을 분리 동정하는 것으로 확진된다. 조금 더 빨리 확인할 수 있는 방법은 환자의 배설물을 딥스틱 테스트(Dipstick test)하는 방법이 있다. 환자의 소변으로 당뇨상태를 즉시 확인하는 것과 같은 원리이다.

치료에는 가장 먼저 수액, 전해질 및 염기를 빠르고 적절하게 보충하는 것이 가장 중요하다. 이때 중증이 아닌 환자에게는 나트륨, 칼륨, 포도당 등을 포함한 경구용 수액제제로도 가능하나 중증의 탈수환자에게는 정맥을 통한 수액요법이 필요하다. 항생제는 세계보건기구에서도 설사가 아주 심한 환자에게만 사용하도록 권고하고 있다. 항생제 사용으로 인한 효과는 수분 손실의 기간과 양을 감소시키고 대변으로 균이 배출되는 기간을 단축시켜 증상을 완화해주는 효과이기 때문에 경증의 환자에게는 굳이 사용하지 않아도 되며, 수분과 전해질 보충만으로도 충분하기 때문이다. 가장 빈번하게 사용되는 항생제는 doxycycline이고, 그 외에 cotrimoxazole, erythromycin, tetracycline 등이 있다. 일반적인 용법으로는 1~3일 동안 tetracycline 2g 또는 doxycycline 300mg을 1일 1회 투여한다. 단, tetracycline 내성이 흔한 지역에서는 ciprofloxacin이나 erythromycin을 우선 사용하도록 권장한다. 소아의 경우에는 권장 용량이 성인에 비해 상당히 낮은 편이다. tetracycline은 25~50mg/kg/day, doxycycline은 2mg/kg씩 1일 2회 투여한다.

예방 방법도 가장 기본적인 오염되지 않은 물과 음식 섭취에 있다고 할 수 있다. 공동우물 사용을 금하고, 일반적인 안전한 물 사용이 의심되는 지역에서는 끓이거나 염소제, 자외선, 오존 등을 소독된 물을 사용

2) 혈액의 산과 염기의 평형이 깨져 산성이 된 상태, 폐의 가스교환기능이 저하되며 당뇨병, 신부전, 설사, 쇼크 등의 질환이 발생할 경우 일어나게 된다.

해야 한다. 물 소독이 불가능한 소외된 지역에서는 여과해서라도 오염을 피해 먹는 방법을 사용해야 한다. 또한, 화장실 등 오염지역을 출입할 때에는 비누로 손을 자주 씻어야 하며, 혹시 환자가 발생한 경우에는 환자의 배설물, 옷, 침상 등을 소독, 가열 등의 방법으로 살균 처리하는 것이 안전하다. 경구용 백신과 주사제 백신이 개발되어 있고 상당한 효과도 있으나 감염유행지역으로 여행할 경우가 아니면 굳이 백신 접종을 권장하지는 않는다.

오염되지 않은 물 사용이 콜레라 예방에 있어서 가장 중요하다는 것은 19세기 말, 독일의 함부르크와 알토나에서 있었던 사례에서 명확히 알 수 있다. 1892년 독일제국에서 유서 깊은 자유도시로 자치권을 인정받고 있던 함부르크는 콜레라의 유행으로 상당한 피해를 입었지만, 같은 엘베강의 물을 식수원으로 사용하던 강 건너편의 알토나에는 전혀 콜레라의 영향이 없었던 것이다. 당시만 해도 히포크라테스의 장기설(瘴氣, Miasma)³⁾이 의료계의 주된 학설이었고, 1883년에 콜레라균을 발견한 코흐의 주장은 학식있고 명망 높은 의사들에 의해서 인정되지 않고 있었다. 그런데 이 두 도시의 경우에는 장기설이 전혀 맞지 않았던 것이다. 공기와 토양이 똑같은 두 개의 도시에서 차이라고는 식수의 처리과정만 달랐다. 함부르크는 특별한 처리과정 없이 엘베강의 물을 그대로 식수로 사용했고, 알토나의 시정부는 여과시설을 설치했던 것이다. 함부르크에서도 체계적인 정화시설을 갖추자, 더 이상 콜레라는 발생하지 않았다. 코흐의 이론이 맞았다는 것이 증명된 것이다.

3. 해외 유입의 우려와 대책

우리나라는 2016년에 경남 거제에서 세 명의 콜레라 환자가 발생하여 역학조사가 실시되었다. 유전자검사 결과 거제 앞바다 일부 해역이 오염됐기 때문에 밝혀졌는데, 어떤 경로로 균이 바닷물에 섞여 들어갔는지에 대해 해외선박의 평형수 유출, 쿠로시오 난류에 의한 유입, 부실한 하수 처리 등이 지적되긴 했으나 끝내 완전히 밝혀지지는 않았다.



그림 8. 거제 콜레라 발생위치(출처:조선닷컴)

3) 시체나 다른 부패한 물질에서 나오는 장기가 전염병을 일으킨다고 보았으며, 체력이 떨어진 사람이 장기를 접할 경우 질병이 발생한다고 믿었음

우리나라는 콜레라 유행지역이라고는 전혀 할 수 없을 정도로 자체적인 원인은 거의 없으나 증가하는 해외 여행객으로 인한 해외에서의 유입 가능성은 분명히 존재한다. 메르스, 황열병, 에볼라 등과 같이 해외 검역감염병, 오염지역을 지정해서 출국 시, 예방 접종 등의 필요한 대처를 하는 것을 권장하는 까닭이다. 물론 이 오염지역은 상황에 따라 변동되며, 최근에는 콜레라가 발생한 네팔, 소말리아, 아이티, 예멘, 타이완, 필리핀 등의 6개 국가가 새롭게 추가되었다. 국가나 지역의 특성상 원래의 식수원이나 상하수도 관련 인프라가 부족한 곳도 많으나 정치적 상황이 불안정한 곳에서는 거주 환경 자체가 훨씬 더 열악하면서도 개선을 기대하기 어려운 경우가 많다. 2018년에도 나이지리아 북동부 지역의 요베주 마을에서 콜레라가 발생하여 13명의 주민이 사망한 사건이 있었다. 요베도 이슬람 무장단체인 보코하람의 테러에 늘 시달리고 있으며, 이들의 무장 공격을 피하기 위해 많은 주민이 난민촌에 모여 열악한 환경을 감수하며 살아야 하기 때문에 항상 전염병의 위험에 노출되어 있는 것이다. 나이지리아에서는 난민수용캠프에서도 우물물이 오염되어 2017년에도 수십 명이 콜레라로 사망하는 일이 일어나 세계보건기구에서 대대적 예방접종을 하기도 했다.

검역감염병 오염지역을 체류하거나 경유한 해외여행객은 입국 시 건강상태 질문서를 작성해 검역관에게 제출하여야 하는데, 이를 어길 경우 1,000만원 이하의 과태료가 부과될 수 있다.



그림 9. 검역감염병 세계 오염지역 현황(출처:질병관리본부)

실제로 2018년 인도를 방문한 해외여행객에게서 콜레라균이 검출되어 2018년도 첫 콜레라 해외유입사례를 발생시킨 만큼 관성적으로 무시하고 넘어갈 수 있는 것은 아니다. 2017년에도 여름철까지 4명의 콜레라 해외유입 사례가 보고되었으며, 방문지는 국내에서 가장 많은 여행객들이 방문하는 필리핀 세부가 3명, 마닐라가 1명으로 다수가 방문하는 해외여행지가 확률이 가장 높을 수밖에 없다는 것을 보여준 것이다. 이것은 콜레라 환자 발생건수가 2014년 99건을 시작으로 2017년 123건까지 증가한 것과 무관하지 않다고 할 수 있다. 즉, 알려진 해외유입건수가 해외유입경로의 전부가 아닐 수도 있는 것이다. 따라서 현재 많은 여행객이 방문하고 위험지역으로 분류되어 있는 동남아시아를 방문할 때에는 콜레라 예방백신을 최소 1주일 전까지 접종 완료하는 것이 필요하며, 보통 2세 이상이면 접종 가능하다. 최근의 콜레라 백신은 경구용으로서 이전에 과민 반응을 보였거나 포름알데히드 또는 백신 성분에 과민반응을 나타낸 사람에게 대해서는 금하고 있다.

결어

콜레라는 오염되지 않은 식수를 섭취할 수 있는 체계가 잘 구비되어 있고, 오염된 음식을 섭취할 일도 극히 적은 우리나라에서는 사실 과민 대응할 필요 없는 질환이었다. 하지만, 최근에는 글로벌 지구촌 시대를 맞아 해외여행 및 장기체류가 늘어나고 동남아시아로의 여행 외에도 영어캠프나 기타 사유로 감염위험이 있는 국가를 방문할 일도 증가하고 있다. 그 외에도 해외 난민의 수용이나 감염의 가능성이 있는 해외여행자의 방문 등 유행의 위험은 언제나 상존하고 있다. 따라서 감염예상지역으로의 여행 시 예방접종과 여행 도중의 식수와 음식의 안전한 섭취 등의 안전수칙을 준수하는 습관이 필요하고 그 외에도 사회적으로 콜레라 유행에 대비해서 신속하게 진단하고 치료할 수 있는 시스템을 늘 완비하고 있어야 한다. 안전하다고 믿는 방심은 늘 미숙한 대응체계를 빚어내기 마련이며, 실제로 2016년 거제에서 콜레라가 발생한 이후에 제1군 감염병 진단혈청 배정현황 자료에 따르면, 거제 주변의 검역소에서도 감염성 장질환에 대한 진단혈청이 충분히 배정되지 않은 것으로 밝혀졌다. 안전은 구성원의 깨어있는 의식과 사회의 철저한 대비에서 만들어진다는 것을 기억해야 할 것이다.

약사 Point

1. 콜레라는 잠복기가 매우 짧은 전염병으로 임상증상의 구별이 확실하나 증증을 제외하고는 수분과 전해질 보충만으로도 빠른 회복이 가능함을 이해해야 한다.
2. 해외여행 시 반드시 콜레라 유행지역임을 확인하고 필요 시 백신접종과 안전수칙 준수가 이루어지도록 환자를 지도해야 한다.

참고문헌

1. 네이버 지식백과, 생명과학대사전
2. 서울대학교병원 의학정보
3. 국가정보포털
4. 보건복지부/대한의학회 홈페이지 질환정보
5. 위키백과
6. 두산백과
7. 전염병의 세계사, 윌리엄 맥닐, 이산, 2005
8. 초대하지 않은 손님 전염병의 진화, 최석민, 프로네시스, 2007
9. 미생물의 도전, 권명희, 라이프사이언스, 2006
10. 네이버 블로그, <https://blog.naver.com/53traian/221122315755>
11. 중앙일보, <https://news.joins.com/article/20494973>
12. 네이버 포스트,
<https://post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=5021906&memberNo=5148059>
13. 조선닷컴,
http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/09/12/2016091200141.html?Dep0=twitter&d=2016091200141
14. JTBC뉴스, http://news.jtbc.joins.com/article/article.aspx?news_id=NB11418725
15. 연합뉴스,
<http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2018/04/06/0200000000AKR20180406183100009.HTML>
16. 노컷뉴스, <http://www.nocutnews.co.kr/news/5000940>
17. 약업신문,
http://www.yakup.com/news/index.html?mode=view&pmode=&cat=&cat2=&nid=208464&num_start=0&csearch_word=%EC%BD%9C%EB%A0%88%EB%9D%BC&csearch_type=news&cs_scope=
18. 헤럴드경제, <http://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20180724000174>
19. 약업신문,
http://www.yakup.com/news/index.html?mode=view&pmode=&cat=&cat2=&nid=199433&num_start=15&csearch_word=%EC%BD%9C%EB%A0%88%EB%9D%BC&csearch_type=news&cs_scope=