

탄소로 분해되면 ATP라는 에너지 전달물질이 만들어집니다. 우리 몸은 충분히 흡수한 포도당을 간이나 근육에 글리코젠으로 만들어서 저장해두고 필요할 때마다 이용하고 있습니다.

Chapter 1. 몸속에서

Q

3

술은
어떻게 사람을
취하게 하나요?



A



석원경 교수가 답하다

술은 에탄올(에틸알코올· $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)이 들어 있는 음료입니다. 탄화 수소에 친수성의 수산화기가 결합한 유기 화합물이어서 물과 잘 섞입니다. 각종 물질을 녹이는 성질이 있어 용매, 미생물을 제거하는 소독제로 이용합니다.

한편 가장 단순한 형태의 알코올인 메탄올(CH_3OH)은 술에 들어 있는 에탄올과 화학적으로 비슷한 특성이 있습니다. 그러나 에탄올과 달리 사람에게 강한 독성을 나타내기 때문에 절대 섭취하면 안 됩니다. 메탄올을 마시면 시신경이 마비돼 시력을 잃게 되고 목숨도 잃을 수 있습니다.

알코올 만드는 단세포 효모

술을 마시는 전통은 누군가가 자연 상태에서 지나치게 익은 과일에 에탄올이 생성된 걸 발견하며 시작된 것으로 추측합니다. 1만 2000년 전 인류

가 농경 생활을 시작한 뒤부터 포도당이 많이 들어 있는 과일과 곡물을 의도적으로 발효시켰습니다. 포도당이 글리코사이드 결합으로 길게 연결된 탄수화물을 발효시키면 술이 되죠. 발효 과정에는 균류에 속하는 단세포의 진핵생물, 효모가 핵심적인 역할을 합니다.

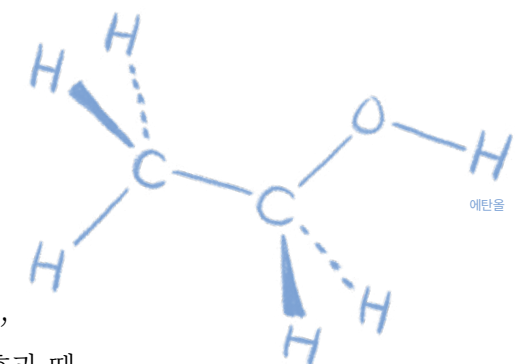
이 효모의 존재는 1680년 네덜란드의 미생물학자 안토니 판 레이우엔훅이 처음 알아냈습니다. 당시 미생물에 대한 지식이 없었던 그는 효모를 살아있는 생물이라고 여기진 않았습다. 이후 1859년, 프랑스 생화학자 루이 파스퇴르가 드디어 효모가 전분을 알코올로 전환해주는 발효균이라는 사실을 밝혔습니다. 지금까지 알려진 효모의 종류는 약 1500종입니다.

효모는 산소가 충분히 있는 곳에서는 유산소호흡을 하지만, 산소가 결핍된 환경에서는 포도당을 에탄올과 이산화 탄소 기체로 분해하는 무산소호흡을 합니다. 이 효모의 무산소호흡을 알코올 발효라고 하죠.

알코올 발효로 만들어진 발효주의 에탄올 함량 비율은 1~18%입니다. 발효주를 증류하면 알코올의 농도가 높아집니다. 위스키, 브랜디 등 증류주의 알코올 농도는 40~70% 정도입니다. 한국 전통 술인 소주도 발효주를 가공하고 희석한 증류주의 일종입니다.

뇌를 자극하는 에탄올

술을 마시면 에탄올은 위와 장의 점막을 통해 몸속 세포로 흡수돼 여러 가지 생리현상을 일으키죠. 먼저 뇌에서는 도파민이나 세로토닌과 같은 신경전달물질을 분비 시켜 중추신경을 자극합니다. 이는 진정제나 약한 마취제와 같은 효과를 나타냅니다. 술을 마시면 마음이 편안해지고, 쾌감이 느껴지는 이유입니다.



에탄올은 뇌의 시상하부를 자극해 교감 신경을 활성화하기도 합니다. 아민과 아드레날린과 같은 호르몬 분비가 촉진되죠. 얼굴이 붉어지고 몸에 땀이 나며, 심장 박동이 빨라집니다. 에탄올의 삼투 효과 때문에 신장(콩팥)에서 소변이 더 많이 배출되기도 합니다.

여기서 술을 좀 더 마시면 상황이 또 달라집니다. 감각이 무뎠지거나 방향 감각을 잃어버리고, 감정의 통제가 어려워집니다. 흥분 또는 공격적인 행동을 하거나 잠에 빠져버리는 사람도 있습니다. 심한 경우 말이 어눌해지다가 의식을 완전히 잃어버릴 수도 있습니다. 자칫하면 치명적인 심실세동, 호흡 마비 등으로 사망할 가능성도 있습니다. 몸속의 에탄올이 간에서 알코올 탈수소 효소에 의해 분해되는 과정에서 강한 독성을 띠는 아세트알데하이드(CH₃CHO)가 만들어지기 때문입니다.

장기적으로는 에탄올을 분해하는 간의 기능이 떨어지면서, 결국 간경화나 간암 등의 질병을 초래할 수 있습니다. UN 산하의 국제암연구소에서는 1988년부터 술과 에탄올을 모두 인체 발암성이 과학적으로 확인된 '1군 발암물질'로 분류하고 있습니다. 세계보건기구(WHO)에 따르면 전 세계적으로 술 때문에 조기에 사망하는 사람이 매년 100만 명이 넘습니다.

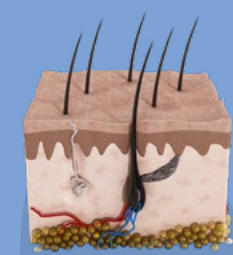
또 술을 자주 마시면 몸에서 알코올에 대한 내성이 생기면서 술을 마시는 양이 점점 늘어납니다. 알코올이 모르핀처럼 쾌감을 강화해주는 테트라하이드로 아이소퀴놀린계 화합물의 분비를 촉진하기 때문입니다.

심해지면 알코올 중독증에 빠집니다. 알코올 중독증에 걸린 사람은 술을 마시지 못하면 오한이나 무력감 등을 느낍니다. 때론 구토나 경련을 일으키기도 하죠. 맥박과 혈압, 호흡이 증가하며 의식도 흐려지고, 망상



4

사람마다
땀과 침 냄새가 다른
이유가 뭔가요?



에 빠져 헛소리를 하는 등의 섬망, 우울증, 불안 장애 등의 증상이 나타나기도 합니다. 따라서 알코올 중독증을 겪는 사람은 적절한 시점에 알코올 대사를 차단해주는 약물이나 음주 욕구를 줄여주는 약물을 처방받아야 합니다. 정신과 치료도 필요합니다.

음주 측정기는 어떻게 알코올 분자를 감지할까?

만취한 상태로 운전대를 잡는 것은 매우 위험한 행동입니다. 술에 취한 상태에서 운전하면 돌발 상황을 인식하는 능력과 반응속도가 맨정신일 때보다 현저히 떨어집니다. 경찰에서는 이런 음주 운전 사고를 미연에 방지하기 위해 음주 운전을 단속합니다. 국내에서는 혈액 100mL에 들어 있는 알코올의 질량을 mg(밀리그램) 단위로 표시한 '혈중알코올농도'를 단속의 기준으로 사용합니다.

도로에서 운전자의 혈액을 채취해 알코올의 농도를 분석하기란 쉽지 않습니다. 그래서 단속 현장에서는 전기화학적 원리를 이용해 운전자의 날숨에서 알코올의 농도를 추정하는 방법을 사용합니다. 우선 소형 분석기로 날숨에 알코올이 들어 있는지를 판단합니다. 알코올 반응이 나오면 정밀 분석기로 알코올 농도를 측정합니다. 정밀 분석기는 음주 운전자의 날숨에서 나온 알코올 분자가 백금 전극의 표면에서 산화 반응을 일으킬 때 흐르는 전류의 양을 측정합니다. 알코올 분자가 많으면 그만큼 전류의 세기가 증가합니다.

혈중알코올농도가 0.03%가 넘으면 음주 운전자는 형사 책임을 져야 합니다. 국내에서는 음주 운전으로 사망 사고를 일으키면 무기징역 또는 3년 이상의 징역을 처벌받게 됩니다.