강의 요약

# 1. 강의 개요

이 강의는 인간의 대사작용(human metabolism)과 세포 조절(cellular regulation)에 대한 내용을 다룹니다. 강사는 대사작용을 전공하였으며, 현재는 대사질환인 비만과 당뇨병에 대한 연구를 진행하고 있습니다.

# 2. 비만과 당뇨병 연구의 중요성

비만과 당뇨병은 현대 사회에서 매우 흔한 질환으로, 많은 사람들이 이 질환들로 인해 건강에 문제를 겪고 있습니다. 이 질환들은 복잡한 생리학적 메커니즘에 의해 발생하며, 이를 이해하고 해결하기 위한 방법을 찾는 것이 중요합니다. 또한, 이 질환들은 다양한 치료 및 예방 전략이 필요하며, 이를 위해 현대 의학과 과학 기술을 활용하여 새로운 치료법과 예방 방법을 개발하는 것이 중요합니다.

# 3. RT-PCR과 동맥 세포 전기영동

RT-PCR은 역전사와 PCR을 이용하여 RNA를 증폭시키는 기술로, 특정 유전자의 발현 수준을 측정하거나 바이러스나 세균 등의 유전자를 감지하는 등의 용도로 사용됩니다. 동맥 세포 전기영동은 혈관 세포의 전기영동을 이용하여 혈관 질환의 진단이나 치료 효과를 평가하는 기술입니다.

# 4. 포만감 조절 메커니즘

식사를 하면 혈당이 상승하게 되며, 이는 소화 과정을 거치기 때문입니다. 소화 과정에서는 여러 가지 시크릿 리프 팩터들이 분비되며, 이러한 팩터들은 중추 신경계로 전달되어 뇌에게 신호를 보냅니다. 이는 포만감을 느끼게 하는 것으로, 사람들은 지나치게 먹지 않고 자신의 포만감 정도만큼만 먹게 됩니다. 이렇게 하면 음식 섭취가 조절되는 기전이 존재하며, 이는 췌장과 소장에서 일어나는 GLP1 및 세크레틴과 같은 호르몬에 의해 조절됩니다.

---

퀴즈

1. 강사가 현재 연구하고 있는 대사질환은 무엇인가요?

* A. 고혈압과 심장병
* B. 비만과 당뇨병
* C. 암과 뇌졸중
* D. 간질환과 신장질환
* 정답: B. 비만과 당뇨병

2. RT-PCR은 어떤 용도로 사용되나요?

* A. DNA를 증폭시키는 기술
* B. RNA를 증폭시키는 기술
* C. 단백질을 증폭시키는 기술
* D. 세포를 증폭시키는 기술
* 정답: B. RNA를 증폭시키는 기술

3. 포만감을 느끼게 하는 호르몬은 무엇인가요?

* A. 인슐린
* B. 글루카곤
* C. GLP1
* D. 아드레날린
* 정답: C. GLP1

강의 요약

# 인슐린과 혈당 조절

인슐린은 췌장의 베타 세포에서 분비되며, 혈당이 상승하면 인슐린 분비가 증가합니다. 인슐린은 혈액 속의 글루코스를 조직으로 운반하여 흡수를 촉진시키는 역할을 합니다. 이는 ATP 생산에 필요한 글루코스, 아미노산, 지방산 등의 영양분을 조직에 공급하는 역할을 합니다.

# 글리콜리시스

글리콜리시스는 글루코스가 분해되어 생성되는 과정입니다. 이 과정은 세포플라즘에서 일어나며, 이 단계에서는 ATP가 소량만 생성됩니다. 그러나 이후에 아세틸 코엔자임 A가 미토콘드리아로 이동하여 산화되면서 36개의 ATP가 생성됩니다.

# 간의 역할

간은 영양분이 들어오면 여러 가지 역할을 수행합니다. 이는 블러드 클러팅 팩터를 생산하고 콜레스테롤 합성을 포함한 여러 가지 작업을 합니다. 또한, 간은 영양분 흡수가 증가하면 간이 지방 형태로 영양분을 저장합니다. 이는 간세포 재생을 증가시킵니다.

# 글루코네오제네시스

간의 흥미로운 점 중 하나는 글루코스를 생산할 수 있는 능력을 가지고 있다는 것입니다. 따라서 배가 고플 때도 간은 글루코스를 생성하기 시작합니다. 이를 글루코네오제네시스라고 합니다.

퀴즈

1. 인슐린은 어디에서 분비되며, 어떤 역할을 하는가?

* 답: 인슐린은 췌장의 베타 세포에서 분비되며, 혈액 속의 글루코스를 조직으로 운반하여 흡수를 촉진시키는 역할을 한다.

2. 글리콜리시스는 어떤 과정인가?

* 답: 글리콜리시스는 글루코스가 분해되어 생성되는 과정이다. 이 과정은 세포플라즘에서 일어나며, 이 단계에서는 ATP가 소량만 생성된다.

3. 간이 영양분 흡수가 증가하면 어떤 변화가 일어나는가?

* 답: 간이 영양분 흡수가 증가하면 간이 지방 형태로 영양분을 저장하며, 이는 간세포 재생을 증가시킨다.

강의 요약

# Gluconeogenesis와 Fasting

* Gluconeogenesis는 금식 상황에서 혈당을 일정하게 유지하기 위해 필요하다.
* 금식 상황에서는 Gluconeogenesis에 관련된 효소인 Glucose-6-Phosphatase와 PEPCK의 활성이 증가한다.
* 이를 확인하기 위해 실험을 통해 쥐의 혈당을 확인하고 간을 제거하여 비교한다.

# Ghrelin과 Insulin

* 금식 상황에서는 Ghrelin이 분비되어 배고픔을 느끼게 되고, 이로 인해 Insulin 분비가 감소한다.
* 이는 영양분이 부족한 상태에서 영양분의 흡수를 촉진시키는 호르몬 분비가 효과가 없어지기 때문이다.
* 따라서 Gluconeogenesis를 증가시킬 수 있는 호르몬 분비를 늘려주는 alpha cell의 작용이 필요하다.

# Glucagon과 혈당

* Glucagon이 간을 자극하여 Gluconeogenesis를 증가시키고, 이로 인해 혈당이 낮아지면 간이 혈당을 올리기 위해 glucose를 생산하여 혈액으로 분비한다.
* 식사를 하지 않아도 어느 정도의 혈당 수치는 유지된다.

# Lipolysis와 지방 대사

* 지방 조직은 지방을 저장하는 것뿐만 아니라 영양분을 Lipolysis 시켜주는 역할도 한다.
* Lipid는 Lipolysis를 통해 분해되며, 이 과정을 통해 영양분의 항산성이 유지된다.

# 당뇨병

* 당뇨병은 미국과 한국에서 매우 흔한 질환으로, Type 1 Diabetes와 Type 2 Diabetes가 있다.
* Type 1 Diabetes는 자가면역 질환이며, Autoreactive T cell이 Pancreatic Beta cell을 공격한다.
* Type 2 Diabetes는 자가면역과는 상관없이 대사 조절에 의한 질환이다.

퀴즈

1. 금식 상황에서 Gluconeogenesis에 관련된 효소는 무엇인가?

* A. Insulin
* B. Glucagon
* C. Glucose-6-Phosphatase와 PEPCK
* D. Ghrelin
* 정답: C. Glucose-6-Phosphatase와 PEPCK

2. 지방 조직이 영양분을 어떻게 처리하는가?

* A. Lipolysis를 통해 분해한다.
* B. Insulin을 통해 분해한다.
* C. Glucagon을 통해 분해한다.
* D. Ghrelin을 통해 분해한다.
* 정답: A. Lipolysis를 통해 분해한다.

3. Type 1 Diabetes와 Type 2 Diabetes의 주요 차이점은 무엇인가?

* A. Type 1은 자가면역 질환, Type 2는 대사 조절에 의한 질환이다.
* B. Type 1은 대사 조절에 의한 질환, Type 2는 자가면역 질환이다.
* C. Type 1은 Insulin 분비가 증가하는 질환, Type 2는 Glucagon 분비가 증가하는 질환이다.
* D. Type 1은 Glucagon 분비가 증가하는 질환, Type 2는 Insulin 분비가 증가하는 질환이다.
* 정답: A. Type 1은 자가면역 질환, Type 2는 대사 조절에 의한 질환이다.

Diabetes Mellitus 요약

# 핵심 개념

* \*\*Diabetes Mellitus\*\*는 인슐린 분비 또는 작용 이상으로 인해 혈당 조절이 제대로 이루어지지 않는 질환입니다. 이로 인해 혈당이 높은 상태가 지속되며, 이는 간, 심장, 근육 등의 말초 조직에서 글루코스 흡수 저하를 일으킵니다.
* \*\*Insulin\*\*은 혈당을 조절하는 호르몬으로, 인슐린의 양이 부족하거나 인슐린 수용체가 제대로 작동하지 않으면 혈당 조절에 문제가 생깁니다. 이를 인슐린 저항성(Insulin resistance)이라고 합니다.
* \*\*Pancreatic beta cells\*\*은 인슐린을 생성하는 세포로, 이들의 기능이 저하되면 인슐린 분비가 감소합니다.
* \*\*Liver\*\*는 공복 상태에서 글루코스 생성을 증가시켜 혈당 수준을 유지하는 역할을 합니다. 당뇨병 환자에서는 혈당이 높음에도 불구하고 간이 공복 상태라고 인식하여 글루코스 생성을 증가시킵니다.
* \*\*Muscle\*\*은 인슐린 작용이 잘 이루어지지 않으면 글루코스 흡수가 감소하며, 이로 인해 피로감이나 힘 빠짐 등의 증상이 나타날 수 있습니다.

# 퀴즈

1. Diabetes Mellitus에서 혈당 조절에 문제가 생기는 주요 원인은 무엇인가요?

* A. 인슐린 분비 또는 작용 이상
* B. 간의 글루코스 생성 증가
* C. 근육의 글루코스 흡수 감소
* D. 모두 맞음
* 정답: D. 모두 맞음

2. 인슐린 저항성(Insulin resistance)이란 무엇인가요?

* A. 인슐린의 양이 부족한 상태
* B. 인슐린 수용체가 제대로 작동하지 않는 상태
* C. 인슐린이 제대로 생성되지 않는 상태
* D. 모두 맞음
* 정답: B. 인슐린 수용체가 제대로 작동하지 않는 상태

3. 당뇨병 환자에서 간이 공복 상태라고 인식하고 글루코스 생성을 증가시키는 이유는 무엇인가요?

* A. 인슐린 분비가 감소했기 때문
* B. 혈당이 높아졌기 때문
* C. 인슐린 수용체가 제대로 작동하지 않아 혈당이 간에 들어오지 않기 때문
* D. 모두 틀림
* 정답: C. 인슐린 수용체가 제대로 작동하지 않아 혈당이 간에 들어오지 않기 때문

강의 요약

# 질환의 진행과정

* Insulin은 처음에 증가하다가 지쳐서 더 이상 증가하지 않고 혈당은 계속 상승
* Insulin wave는 계속해서 상승하며, 혈당 조절이 어려워짐
* 이로 인해 glucose의 항성성을 유지하기 위한 메커니즘이 발생

# Glycolysis와 Gluconeogenesis

* Glucose는 pyruvate로 분해되는 과정인 glycolysis를 통해 생성
* Pyruvate는 glucose로 생성되는 과정인 gluconeogenesis를 통해 생성
* Glucose에서 glucose-6-phosphate가 형성되는 것을 볼 것이며, 이 작용을 하는 것이 hexokinase

# Gluconeogenesis

* Glucose-6-phosphate에서 Glucose를 최종적으로 만드는 과정에 Glucose-6-phosphatase가 관여
* Gluconeogenesis는 주로 간에서 일어나고, Prolonged fasting일 때는 신장에서도 일어남
* Glucose를 만드는 단계는 단순히 Pyruvate에서만 나오는 것이 아니라 Lactate, Glycerol, Propionate, Gluconeogenesis, Amino acids 등 여러 소스를 통해 Glucose를 만듦

# 혈당 측정

* Accu-Chek이라는 Glucose meter를 사용하여 혈당 측정
* Glucose dehydrogenase라는 효소가 붙어 있는 스트립에 마우스 혈액을 떨어뜨리면 Proton이 생성되고, 이를 Electric current로 측정하여 숫자적으로 Glucose의 양을 보여줌

---

퀴즈

1. Glucose가 pyruvate로 분해되는 과정을 무엇이라고 하는가?

* A. Gluconeogenesis
* B. Glycolysis
* C. Hexokinase
* D. Glucose-6-phosphatase
* 정답: B. Glycolysis

2. Glucose-6-phosphate에서 Glucose를 최종적으로 만드는 과정에 어떤 효소가 관여하는가?

* A. Glucose-6-phosphatase
* B. Hexokinase
* C. Glucose dehydrogenase
* D. PEPCK
* 정답: A. Glucose-6-phosphatase

3. 혈당을 측정하는 기기의 이름은 무엇인가?

* A. Glucometer
* B. Accu-Chek
* C. Glucose meter
* D. Blood glucose monitor
* 정답: B. Accu-Chek