

東北大

埋め込み型人工括約筋を開発

人工肛門患者が随意に制御

東北大学流体力学研究所の高木敏行教授、羅景助手と同大学加齢医学研究所の山家智之助教授、医学系研究科の天江新太郎医師らの研究グループは手術などで失われた肛門括約筋機能を完全に代替する埋め込み型の人工括約筋を開発した。形状記憶合金(SMA)の相変態に伴う形状変化を利用し、患者の意志で排便を制御する。すでに動物実験に成功しており、二、三年後の実用化を目指している。

直腸疾患などで手術を受けた患者が生理的に肛門から排便できなくなる時、現在は人工肛門を腹部に造設して減圧排便させるなどの方法が採られる。しかし、こうした方法は排

便が不随意であり日常生活に支障をきたす例が多い。これに対し、人工肛門の改良や電流による筋刺激で肛門括約筋機能を補う方法が研究されてきたが、患者の肉体的、精神的、経済的な負担を十分軽減できない。東北大グループの人工括約筋は腸管に装着して患者の意志により排便を制御する。

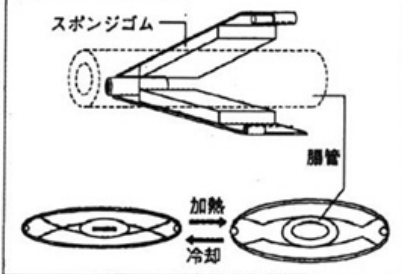
人工括約筋は、長さ約10センチメートル、太さ約1センチメートルの筒状で、二つの電極を備えている。ヒーターは、そのSMA板上に、直径約1センチメートルの線状に配線されている。ヒーターは、そのSMA板上に、直径約1センチメートルの線状に配線されている。

SMA板は両端に回転自由度を持たせて二枚を連結し、低温時に腸管を閉塞、加熱すると開放する。SMA板と腸管の間にはスポンジゴム、装置の外側にはコルク材を張って生体に対する断熱と緩衝

の機能をもたせた。実験ではこの人工括約筋に電力一六ワットを加えると急速に最大変位が得られる五五度Cに達し、電力を停止すると自然冷却で五百秒後に室温に回復した。疑似腸管を閉鎖した人工括約筋はヒトの腸管内より高い六五度C(H₂O)より高い六五度C(H₂O)に耐え、漏れはみられない。

実用環境での動作を確認するため、子豚の腹部に腸管による人工肛門を造設し、その腹壁と腹膜間に人工括約筋を装着して生体実験を行った。この結果、数日にわたり制御された排便を確認し、実験後の解剖により、装置周囲に感染や熱傷がないことを確認した。電力供給には経皮伝送技術を利用する。

人工括約筋



便を制御する。人工括約筋は、長さ約10センチメートル、太さ約1センチメートルの筒状で、二つの電極を備えている。ヒーターは、そのSMA板上に、直径約1センチメートルの線状に配線されている。ヒーターは、そのSMA板上に、直径約1センチメートルの線状に配線されている。

SMA板は両端に回転自由度を持たせて二枚を連結し、低温時に腸管を閉塞、加熱すると開放する。SMA板と腸管の間にはスポンジゴム、装置の外側にはコルク材を張って生体に対する断熱と緩衝