

DA “TERAPIA METABOLICA DELLE CARDIOPATIE”

di Demetrio Sodi Pallares, Edizioni Piccin

.....- Ho scoperto che una dieta povera di sodio e ricca di potassio normalizza i valori ematici del colesterolo e dei trigliceridi, nonostante non si proibisca ai pazienti di mangiare il tuorlo d'uovo, il burro senza sale e altri condimenti ricchi di grassi.

- Per quanto io sappia il sale non è mai stato considerato un fattore di rischio per le coronaropatie, nonostante sia necessario che un'importante quantità di sodio passi nello spazio intracellulare delle fibre miocardiche perché si abbia un infarto o una crisi di angor.

- Se si prescrive una dieta povera di colesterolo senza ridurre il quantitativo di sale, l'angina non regredisce, mentre se si riduce il quantitativo di sale e non si vietano gli alimenti ricchi di colesterolo l'angina pectoris regredisce in due o tre settimane nel 90% dei casi.

- Ho scoperto che l'eccesso di sale è dannoso per i diabetici. Il glucosio e gli amminoacidi non riescono ad entrare nella cellula se la concentrazione intracellulare del sodio è anormalmente elevata.....

.....Avevo pochi pazienti, negli anni del dopoguerra, ma ebbi comunque l'opportunità di prescrivere la medesima dieta (dieta molto povera di sodio -360 mg circa- e molto ricca di potassio 3600 mg circa- n.d.c.) a molti cardiopatici.

I risultati furono sorprendenti:

a) la maggior parte dei pazienti affetti da insufficienza cardiaca migliorava o guariva, senza dover ricorrere all'uso di diuretici o di cardiotonici. La digitale veniva prescritta solo in casi molto particolari (fibrillazione atriale) o molto gravi (edema polmonare acuto);

b) i pazienti affetti da ipertensione arteriosa essenziale miglioravano in maniera considerevole o si otteneva addirittura una normalizzazione dei valori pressori con la sola dieta;

c) l'angina pectoris spariva in pochi giorni o settimane, esclusivamente con il trattamento dietetico.....

.....In occasione del Simposio Internazionale su Aterosclerosi e Malattie Coronariche tenutosi nel 1959, il dottor Hans Selye presentò le sue ricerche, eseguite su animali, con le quali dimostrava che il sodio aveva un'azione aggressiva sul cuore mentre il potassio lo proteggeva. Le ricerche di Hans Selye sono oggi considerate come classiche.

Riassumendo le ricerche da lui eseguite possiamo dire:

Corticosteroidi + sali di sodio = infarto miocardico

Corticosteroidi + sali di sodio + sali di potassio = non evidenza di infarto miocardico.

Hans Selye faceva notare che l'infarto si produce anche in un cuore con arterie coronarie normali dimostrando così che vi sono altri meccanismi nella patogenesi dell'infarto miocardico, oltre a quello classicamente accettato.

Nel meccanismo classico, come si sa, è l'aterosclerosi coronarica a provocare l'ostruzione del vaso arterioso coronarico con successiva comparsa di necrosi (infarto miocardico).

Hans Selye dimostrò che vi possono essere altri meccanismi nella patogenesi di un infarto miocardico ed uno di questi, soltanto uno di questi, è l'associazione di sali di sodio con corticosteroidi.

Sfortunatamente, i cardiologi presenti al Simposio, non prestarono molta attenzione ai lavori di Selye e, proprio per questo motivo, il ricercatore scrisse, pochi anni dopo: "Io cercavo di dimostrare che una necrosi miocardica, simile all'infarto, poteva essere riprodotta (senza ostruzione vascolare) associando corticosteroidi ed elettroliti o corticosteroidi e stress. A quel tempo, ad eccezione del dottor Sodi Pallares, pochi medici partecipanti al congresso erano preparati a credere che tali fattori metabolici potessero giocare un ruolo determinante nella genesi dell'infarto miocardico nell'uomo".....

.....Già da allora mi rendevo conto che l'aumento della concentrazione intracellulare del sodio alterava, in modo progressivo, le fibre muscolari del cuore. Dapprima si assisteva ad un'alterazione delle loro funzioni basilari (elettriche e metaboliche), come si poteva vedere dall'elettrocardiogramma; quindi seguivano delle alterazioni della contrattilità riconoscibili con studi emodinamici ed altre alterazioni che portavano ad una disorganizzazione cellulare. Infine, si notava una sofferenza dei diversi organuli intracellulari, con alterazioni strutturali tali da provocare la distruzione e la morte delle fibre miocardiche. Certamente Hans Selye aveva ragione a considerare il sodio come un aggressore cellulare!.....

.....Il sodio ha una grande tendenza a passare dall'esterno all'interno delle fibre muscolari cardiache. Vi è quindi la costante tendenza all'annullamento della differenza di concentrazione transmembrana del catione. In condizioni di normalità la concentrazione del sodio intracellulare è circa dieci volte minore della sua concentrazione extracellulare. Quando questa differenza di concentrazione diminuisce (a causa dell'ingresso di ioni Na⁺) progressivamente, oltre un livello critico, la cellula muore....

.....Il meccanismo che si oppone all'ingresso di eccessive quantità di sodio all'interno della cellula è rappresentato dalla "pompa del sodio" che richiede energia per poter espellere il sodio in eccesso, presente all'interno della cellula.....

.....L'attività della pompa del sodio è sostenuta da un enzima chiamato ATPasi che scinde la molecola dell'ATP per fornire l'energia libera necessaria a far fuoriuscire dalla cellula il sodio in eccesso e mantenere costante la differenza di concentrazione trans-membrana del catione.....

.....La dieta povera di sodio e ricca di potassio stimola la pompa del sodio.....

.....Nel 1969, Hans A. Hochrein e Klaus Lossnitzer dimostrarono che nell'insufficienza cardiaca vi sono delle importanti alterazioni della concentrazione elettrolitica all'interno della cellula miocardica: diminuzione del potassio e del magnesio ed aumento della concentrazione del sodio, del cloro e del fosforo (fosfato inorganico). Il fosfato inorganico aumenta perché non si forma ATP....

....La concentrazione intracellulare del sodio è inversamente proporzionale alla quantità di azoto e di glicogeno presente all'interno della cellula. Ciò significa che non soltanto vi è un'alterazione metabolica (diminuzione del glicogeno), ma anche un danno strutturale (diminuzione dell'azoto) tutte le volte in cui si ha un aumento della concentrazione di sodio all'interno della cellula....

....In tutti i tipi di lesione del corpo umano si verificano le medesime alterazioni intracellulari:

- a) aumento del sodio;
- b) aumento del cloro;
- c) aumento dell'acqua libera;
- d) diminuzione del potassio;
- e) diminuzione del magnesio;
- f) diminuzione dell'azoto, con riduzione della proteino-sintesi e prevalenza della proteinolisi;
- g) diminuzione della concentrazione di ATP (energia libera);
- h) aumento del fosfato organico conseguente alla diminuita sintesi di ATP....

....Il dottor G. N. Ling, (Dipartimento di Biologia Molecolare del Pensilvania Hospital di Filadelfia) segnala che elevate concentrazioni di potassio e basse concentrazioni di sodio possono riorganizzare parzialmente la struttura di alcune proteine cellulari restituendo loro una normale configurazione....

....Da quando c'è stata la vita si è resa necessaria la formazione di una membrana cellulare. Questa membrana, in un primo tempo fungeva da barriera tra l'interno della cellula primitiva e l'ambiente che la circondava (acqua di mare) e, successivamente, ha assunto le funzioni di una struttura più complessa che separa due ambienti differenti:

- L'ambiente extracellulare, ricco di sodio, catione necessario per la vita, il quale partecipa in misura minima ai fenomeni intracellulari (chimici, metabolici, energetici, ecc.) che peraltro costituiscono l'essenza della vita organica.
- L'ambiente intracellulare, povero di sodio e ricco di potassio, che partecipa attivamente a tutte le reazioni chimiche intracellulari vitali.

Possiamo dire, metaforicamente, che esistono due regni ben distinti, quello del sodio (extracellulare) e quello del potassio (intracellulare)....

....Nell'organismo umano l'ambiente extracellulare è costituito, principalmente, dal sangue circolante nelle arterie, nelle vene e nei capillari, quindi dal liquido interstiziale, così detto perché fluisce nell'interstizio che separa le cellule.

Sia nel sangue che nel liquido interstiziale la concentrazione del sodio è elevata, circa 140 mEq/L., mentre la concentrazione del potassio è piuttosto bassa, circa 5 mEq/L.

A livello intracellulare la situazione è differente. Vi è una concentrazione di sodio di circa 10 mEq/L. mentre quella del potassio è di circa 150 mEq/L.

Vi sono inoltre altri importanti ioni, presenti in concentrazioni variabili, come il magnesio presente in concentrazioni maggiori a livello intracellulare, ed il cloro presente in concentrazioni maggiori a livello extracellulare.

Nella miocellula cardiaca in condizioni patologiche le cose cambiano: il sodio passa all'interno della cellula ed il potassio ne fuoriesce. I due regni, sopra menzionati,

quando entrano in guerra non rispettano più i limiti del proprio territorio, abbattono la barriera che li separa ed invadono il territorio nemico. La membrana cellulare mostra un'abnorme permeabilità e progressivi danni strutturali che, qualora la sofferenza tessutale si prolunghi, diventano irreversibili e portano alla morte della cellula.

Ho acquisito questi dati studiando le differenti zone di un infarto miocardico recente indotto sperimentalmente.

Nella zona più periferica di un infarto miocardico il tessuto è lievemente danneggiato e viene denominato "tessuto ischemico". In esso si ha un aumento della concentrazione intracellulare del sodio del 51%, mentre il potassio diminuisce solo del 5,5%. Questa fase è del tutto reversibile e il tessuto ischemico può essere recuperato totalmente.

A livello del tessuto intermedio, tra la periferia e il centro dell'infarto, il danno si fa più importante e tale zona viene definita "zona di lesione".

Nel tessuto lesionato si ha un aumento della concentrazione intracellulare del sodio del 171% mentre il potassio intracellulare diminuisce soltanto del 13%. Come possiamo vedere l'attività del sodio predomina sull'attività del potassio. Contrariamente a ciò che succede per il tessuto ischemico, solo una parte del tessuto lesionato viene recuperata: una parte di esso, probabilmente la più importante, non si recupera e va incontro a necrosi.

La zona centrale dell'infarto viene definita "tessuto morto" e presenta un aumento della concentrazione intracellulare del sodio del 351% ed una diminuzione del potassio intracellulare del 18%.

Dai dati ottenuti si ricavano due conclusioni:

1. L'attività del sodio come invasore è superiore all'attività del potassio.
2. Quando la concentrazione intracellulare del sodio raggiunge un livello critico è molto difficile che la cellula possa essere recuperata.

Si possono inoltre avanzare due ipotesi:

1. Possiamo ammettere, senza alcuna difficoltà, che il sodio, essendo il principale invasore, sia il responsabile di quella che potremmo definire dichiarazione di guerra ed obblighi il potassio ad abbandonare il proprio territorio. In altre parole, il sodio ha un comportamento attivo mentre il potassio è passivo.

Il concetto appena espresso è di notevole importanza per quel che concerne la dieta povera di sodio e ricca di potassio, poiché sarà inutile che i pazienti cardiopatici aumentino la quota di potassio assunta con la dieta se non diminuiscono contemporaneamente la quantità di sodio.

2. Il danno provocato dal sodio è molto superiore all'effetto protettivo del potassio.

F. W. Cope (Laboratorio di Biochimica del Centro Aereo Navale di Warminster, Pensilvania) ha elaborato il concetto di "Sindrome del tessuto lesionato" caratterizzato da:

1. Aumento del sodio intracellulare.
2. Diminuzione del potassio intracellulare.
3. Aumento dell'acqua intracellulare.

Cope insiste molto nel dire che queste alterazioni sono le stesse per qualsiasi tipo di tessuto lesionato. Questo ricercatore ha dimostrato che in qualsiasi tessuto lesionato la produzione di ATP, che rappresenta la quota di energia libera, diminuisce in modo importante. Questa diminuzione è direttamente proporzionale alla concentrazione intracellulare di sodio; maggiore è la quantità di sodio, minore è la quantità di ATP, minore è la concentrazione del potassio e maggiore è l'idratazione della cellula.....

.....L'energia libera è necessaria per tutte le funzioni dell'organismo....

....Dato che le concentrazioni del sodio e del potassio sono strettamente correlate con l'energia libera, conviene spiegare il meccanismo attraverso il quale l'energia libera si trasforma in lavoro.

L'energia libera si ottiene attraverso l'idrolisi dell'ATP.

L'energia libera diminuisce quando una parte di essa si converte in lavoro. Questo succede anche a livello del muscolo cardiaco.

Un'altra parte di energia libera si converte in calore, calore che non può realizzare lavoro (energia degradata) e che viene quindi dispersa al di fuori dell'organismo.

Quando l'ATP si scinde, per fornire energia libera, si forma ADP.

L'ADP è uno dei più importanti attivatori del metabolismo cellulare; è quindi un modulatore metabolico positivo. Nei processi metabolici si verificano contemporaneamente cinque eventi importanti:

1. Idrolisi dell'ATP.
2. Produzione di energia libera.
3. Produzione di ADP.
4. Conversione della maggior parte dell'energia libera in lavoro.
5. Attivazione, da parte dell'ADP, del metabolismo cellulare.

Il sodio e il potassio sono strettamente correlati con gli eventi sopra riportati. E' utile, a questo proposito, ricordare la formula tratta dal libro di Norman R. Joseph "Physical Chemistry of Aging" che indica che l'utilizzazione dell'energia libera è una funzione del rapporto tra la concentrazione intra ed extracellulare del potassio e la concentrazione intra ed extracellulare del sodio.

Se il potassio intracellulare aumenta, con contemporanea diminuzione del sodio, una maggiore quantità di energia libera si trasforma in lavoro. Allo stesso tempo, l'ADP che ne deriva attiva il metabolismo cellulare.

Se il sodio intracellulare aumenta, con contemporanea diminuzione del potassio, una minore quantità di energia libera si trasforma in lavoro. Si avrà quindi, conseguentemente, una minore produzione di ADP con diminuzione dell'attività metabolica all'interno della cellula.

Dopo aver studiato questi concetti per anni sono arrivato a due conclusioni che ritengo siano tra le più importanti della mia vita di ricercatore:

1. Il potassio intracellulare, in concentrazione normale o aumentata, attiva il metabolismo cellulare così come le principali funzioni del tessuto o dell'organo in esame.

2. Il sodio intracellulare, in concentrazione aumentata, inibisce il metabolismo cellulare, così come le principali funzioni del tessuto o dell'organo in esame.

Riassumendo, possiamo dire che le principali alterazioni riscontrate nel tessuto lesionato sono:

1. Aumento del sodio intracellulare.
2. Diminuzione del potassio intracellulare.
3. Diminuzione del rapporto K intracellulare/Na intracellulare.
4. Diminuzione dell'ATP.
5. Diminuita idrolisi dell'ATP.
6. Diminuzione dell'ADP.
7. Diminuzione dell'attività metabolica.
8. Aumento dell'entropia (disordine cellulare).
9. Alterazione delle principali funzioni cardiache.

Queste alterazioni, metaboliche ed energetiche, si osservano in differenti condizioni patologiche e non possono considerarsi esclusive della fibrocellula miocardica.....

.....I lavori di Meneely e Dahl dimostrano che vi è una correlazione tra la quantità di sale ingerito giornalmente e la percentuale di pazienti affetti da ipertensione arteriosa essenziale nei vari paesi del mondo. Quando l'ingestione giornaliera di sodio è inferiore a 5 grammi l'incidenza di ipertensione arteriosa è estremamente bassa, praticamente non esiste malattia; quando l'ingestione di sale supera i 10 grammi al giorno l'incidenza di ipertensione si incrementa rapidamente.

Credo che i fisiologi ed i cardiologi abbiano complicato il problema segnalando numerosi fattori e meccanismi in grado di far aumentare i valori pressori e dando a tutti la stessa importanza.....

.....Il diabete, l'ipotiroidismo, l'eccessiva azione adrenergica sono tre fattori che vedo frequentemente associati all'ipertensione nei pazienti che seguono ambulatorialmente....

.....Senza dubbio l'alterazione metabolica da sola, senza l'esagerata assunzione di sale non è sufficiente a determinare alterazioni della pressione arteriosa; è chiaro però che il termine "esagerata ingestione" deve essere rapportato all'alterazione metabolica generale...

...Possiamo concludere che:

1. Quando si mangia poco sale, meno di 3 grammi al giorno, non si ha ipertensione arteriosa, nonostante un'attività metabolica alterata...
2. Quando l'ingestione di sale è di circa 5 grammi al giorno comincia a manifestarsi la sofferenza nelle persone non metabolismo generale alterato in forma importante.
3. Quando l'ingestione di sale è superiore ai 10 grammi, l'incidenza di ipertensione arteriosa aumenta rapidamente. Si tratta di soggetti con metabolismo generale poco alterato, o per lo meno possiamo dire che non è

necessaria un'importante alterazione metabolica perché si manifesti l'ipertensione. In altre parole, più aumenta l'ingestione di sale, minori sono le alterazioni metaboliche necessarie perché si manifesti l'ipertensione arteriosa.....

.....Ho una buona esperienza nel trattamento metabolico dell'angina pectoris dei pazienti con coronarie sane e malate e posso affermare che il dolore anginoso sparisce praticamente in tutti i casi (90%) se il paziente segue rigorosamente la dieta povera di sodio e ricca di potassio....

.....Nelle diverse zone di un infarto in fase acuta aumenta in modo considerevole il sodio intracellulare mentre diminuisce il potassio.....

.....La dieta ricca di sale favorisce la formazione di infarti miocardici.....

.....Non tutti gli infarti sono dovuti ad occlusione coronaria.....

...Riteniamo che l'ostruzione coronarica non sia necessariamente la causa dell'infarto, ma che nella maggior parte dei casi ne sia la conseguenza. Sappiamo inoltre che l'adrenalina, indipendentemente dalla riduzione del flusso coronario, può determinare necrosi miocardica. Hans Selye parlava del danno provocato dall'adrenalina in associazione al sale:

adrenalina + sali di sodio = infarto miocardico....

.....Sono molti gli infarti che si producono in diverse condizioni di stress in cui i livelli di adrenalina sono aumentati.....

.....Nel tessuto necrotico per eccesso adrenergico vi è aumento del sodio e diminuzione del potassio intracellulare, come succede in tutti i tessuti lesionati.

La necrosi è sempre preceduta da una lesione tessutale, la cui durata è variabile a seconda della difesa metabolica del tessuto su cui agisce l'adrenalina.

Una dieta povera di sodio e ricca di potassio protegge contro l'effetto catecolaminico....

.....Ogni tipo di necrosi miocardica, qualunque ne sia l'eziologia, implica:

- Aumento del sodio intracellulare.
- Diminuzione del potassio intracellulare.
- Diminuzione dell'energia libera (ATP).

Possiamo combattere tutte queste alterazioni, ed in modo particolare quelle del tessuto lesionato che precede la necrosi, con la dieta che è l'arma più importante.....

.....Circa trent'anni fa Hochrein e Lossnitzer hanno descritto le alterazioni elettrolitiche che si riscontrano a livello miocardico durante l'insufficienza cardiaca.

Nella fibra miocardica, a livello intracellulare, aumentano il sodio e il cloro, mentre diminuiscono il potassio, il calcio ed il magnesio. I fosfati aumentano per ridotta formazione di ATP. Questo significa che l'energia libera è diminuita mentre l'entropia, cioè la disorganizzazione, aumenta.....

.....Ritengo che sia le aritmie attive, come le extrasistoli, le tachicardie parossistiche atriali e ventricolari, che le passive, come i blocchi atrio-ventricolari completi ed incompleti possono essere causate dalla diminuzione del potassio intracellulare.....

.....Gli stessi fenomeni si ripetono in diverse condizioni patologiche. L'aggressione del sodio e la mancata protezione del potassio sono il denominatore comune delle

cinque condizioni che abbiamo studiato: l'ipertensione arteriosa essenziale, l'angina pectoris, l'infarto miocardico, l'insufficienza cardiaca e i disturbi del ritmo.....

....Una dieta povera di sodio e ricca di potassio riduce il fabbisogno di insulina dei pazienti diabetici affetti da diabete medio e grave, mentre è frequente notare la normalizzazione dei valori glicemici in caso di intolleranza glicidica....

....Questi studi dimostrano la possibilità che l'aumento del sodio intracellulare favorisca o determini un blocco di insulina a livello recettoriale...

.....Secondo il dottor Updegraff di New York: "C'è un blocco insulinico periferico dovuto alla disorganizzazione cellulare. Il disordine biochimico della cellula è dovuto all'effetto osmotico del sodio con conseguente edema cellulare ed in particolare edema mitocondriale. Il malfunzionamento della pompa del sodio e del potassio, con conseguente elevata concentrazione intracellulare di sodio provoca un edema intracellulare. La diluizione ovviamente interferisce in forma drammatica con il gradiente elettrochimico, con perdita del potenziale di membrana e fuga dell'ATP intracellulare. Per questo è utile una dieta a basso contenuto di sodio".....

....Già molti anni prima era segnalato da Lehninger nel suo libro di biochimica che il blocco periferico dell'azione dell'insulina è dovuto all'eccesso di sodio intracellulare.....

.....Gli studi eseguiti con risonanza magnetica nucleare dimostrano che a livello dei tessuti cancerosi sono presenti le stesse alterazioni degli elettroliti e dell'acqua riscontrate nelle situazioni già discusse.

E' stato dimostrato che il tessuto normale contiene il 66% di acqua, unita in massima parte alle molecole proteiche (acqua strutturata). Il tessuto canceroso è più ricco di acqua intracellulare (90%), molta della quale è libera, come succede in qualsiasi tessuto lesionato.

Damadian e Cope hanno studiato il contenuto di Na e K intracellulare dei tessuti cancerosi di natura diversa.

Vediamo i risultati ottenuti.

Potassio intracellulare:

La concentrazione media nei tessuti normali era di 102,4 mM per litro, nei tessuti cancerosi era di 88,5mM per litro.

Sodio intracellulare:

La concentrazione media nei tessuti normali era di 53 mM per litro, mentre quella dei tessuti cancerosi era di 85,7 mM per litro.

Rapporto potassio/sodio intracellulare:

Il rapporto potassio/sodio intracellulare era di circa 63 nei tessuti normali, e 31,7 nei tessuti cancerosi.

Acqua intracellulare:

Il contenuto medio di acqua intracellulare dei tessuti normali era di 3,36 ml per grammo di tessuto, mentre nei tessuti tumorali arrivava a 3,98 ml....

.....Possiamo affermare quindi che in tutti i tessuti lesionati cancerosi, ad eccezione del melanoma, si ha:

- Diminuzione del potassio intracellulare.
- Aumento del sodio intracellulare.

- Diminuzione o scomparsa dell'ATP.
- Aumento dell'acqua libera intracellulare...
 -La dieta povera di sodio e ricca di potassio è l'arma più importante a nostra disposizione per stimolare il metabolismo cellulare ed aumentare la produzione di ATP....
 -La restrizione di sale varia in accordo con le condizioni del paziente. Quanto più la patologia da cui è affetto è grave, tanto più stretta deve essere la dieta, con un contenuto di sodio di non più di 360 mg, sempre comunque meno di 500mg....Definisco moderata la dieta in cui faccio aggiungere 2 o 3 grammi di sale alla dieta stretta....5 grammi di sale è la quantità massima che io consiglio ad una persona sana per prevenire l'ipertensione arteriosa, la cardiopatia ischemica e per mantenere un buon metabolismo.....
 -La dieta riduce i livelli ematici del colesterolo e dei trigliceridi....
 -Ritengo che l'elevata concentrazione del potassio e la bassa concentrazione del sodio favoriscano l'ossidazione dei grassi....
 -Se la concentrazione intracellulare del sodio è elevata, diminuisce in maniera importante l'ingresso nella cellula del glucosio, degli aminoacidi, del potassio, del magnesio.....
 -Effetti del potassio sul metabolismo:
 - Aumenta l'energia libera.
 - Attiva l'acetil-CoA (enzima indispensabile per il ciclo di Krebs).
 - Favorisce l'idrolisi dell'ATP necessaria per la formazione dell'ADP, modulatore positivo del metabolismo cellulare.
 - Facilita la formazione del glicogeno, cioè aumenta l'energia potenziale disponibile. Esiste una correlazione tra la concentrazione del potassio ed il glicogeno muscolare.
 - E' necessario per completare l'ossidazione del glucosio.
 - Attiva le reazioni enzimatiche che portano alla formazione di fosfati ad alto potere energetico.
 - Regola la respirazione cellulare a livello mitocondriale, dove ha luogo il ciclo di Krebs e la formazione di ATP.
 - E' necessario per l'attività dell'ATPasi mitocondriale.
 - Dalla sua concentrazione dipende il potenziale di riposo transmembrana dei mitocondri.
 - Neutralizza l'azione aggressiva delle catecolamine, ad esempio, nell'infarto miocardico acuto.
 - La produzione di insulina aumenta con l'aumento della concentrazioni di potassio.
 - La sua presenza elimina la possibilità di contratture muscolari (effetto Solandt).....