



Original Article: EFFETTO DEL GLUCOSIO SULLA CAPACITÀ DI ADATTAMENTO DEI RATTI IN IPOTERMIA

Citation

Rjahovskij A.E., Enikeev D.A., Enikeeva S.A., Idrisova L.T., Srubilin D.V., Valiev F.Ja., Ramazanov V.O. Effetto del glucosio sulla capacità di adattamento dei ratti in ipotermia. *Italian Science Review*. 2014; 1(10). PP. 229-234.

Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/january/Rjahovskij-Enikeev-Enikeeva.pdf>

Authors

Rjahovskij A.E., Enikeev D.A., Enikeeva S.A., Idrisova L.T., Srubilin D.V., Valiev F.Ja., Ramazanov V.O., Bashkir State Medical University, Russia.

Submitted: January 14, 2014; Accepted: January 20, 2014; Published: January 30, 2014

L'articolo presenta i risultati degli studi sugli effetti del glucosio sulle capacità adattative di ratti in ipotermia. I punteggi basati sui nervose superiori, nonché indicatori somatici quali la temperatura rettale e l'attività degli animali prima e dopo stress da freddo (HS). Durante gli studi ha dimostrato che una singola somministrazione intragastrica di 40 % di glucosio in ratti ad un dosaggio 6ml/kg aumenta notevolmente la resistenza del corpo all'esposizione freddo, e riduce gli effetti dell'ipotermia sull'impatto del SNC. Meccanismi endogeni per ridurre il glucosio nel sangue in grave iperglicemia in condizioni di ipotermia endogena continuano a funzionare, ma la soglia di attivazione di questi fattori aumenta.

Parole chiave: ipotermia, il glucosio, l'adattamento, l'attività nervosa superiore

Rilevanza. L'ipotermia come una sezione di Fisiologia comparata e Medicina Clinica studiato in dettaglio. Molti dei suoi aspetti accuratamente studiato in esperimenti su animali. Tuttavia, la ricerca più fondamentale che influenzano gli aspetti più profondi di ipotermia, più stretta e più frammentato sono i risultati [1]. Allo stesso tempo, i problemi della influenza

distruttiva a bassa temperatura sul corpo e modi per risolvere i loro continuo a prendere un interesse attivo nei settori militare e dell'aviazione civile, navy Spazio e molti altri. Anche tenuto negli ultimi anni gli studi hanno dimostrato che gli effetti farmacologici di molti farmaci è molto dipendente dalla temperature [2]. Metodi per correggere l'ipotermia creazione sufficientemente lungo e ampiamente applicato nella pratica clinica [3]. Tuttavia, le questioni collaterali di prevenzione, mitigazione effetti negativi del freddo sui processi vitali resta aperta. Uno dei modi per contrastare il corpo vivente ipotermia è l'adattamento. Espressione principale di adattamento al freddo è quello di aumentare la sua capacità di mantenere una temperatura corporea stabile e svolgere funzioni vitali durante l'azione di basse temperature ambiente [4]. L'analisi statistica è stata effettuata da statistiche variazione in Windows 7 utilizzando il programma c "STATISTICA 6.0".

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di studiare il mondo, l'influenza del glucosio sulle capacità adattative, condizione somatica e l'attività orientando - investigativa dei ratti in ipotermia.

Materiali e Metodi. Gli esperimenti sono stati condotti su 40 bastardo adulto bianco ratti di entrambi i sessi (20 femmine e 20 maschi), di peso 220-270 g animali sono stati tenuti in un vivaio dieta standard con libero accesso a cibo e acqua. Gli esperimenti sugli animali sono stati eseguiti in conformità con i principi e le norme etiche raccomandate dalla Fondazione europea della scienza (ESF) e la Dichiarazione sul trattamento umano degli animali. Per l'esperimento, gli animali sono stati divisi in 4 gruppi di 10 animali ciascuno con 5 maschi e cinque femmine. Il primo gruppo di animali ha ricevuto 0,9 % di soluzione di NaCl in una quantità di 6 ml/kg per via intraperitoneale. Il secondo gruppo di ratti somministrato 0,9 % NaCl in una quantità di 6 ml/kg I.P.. Terzo gruppo introdotto intragastricamente 6 ml/kg di soluzione di glucosio 40 %. Quarto gruppo di cavie ha introdotto 6 ml/kg di soluzione di glucosio al 40% per via intraperitoneale.

Tutti gli animali dopo somministrazione del farmaco, sia stress da freddo (HS) mettendo in freezer per 20 minuti ad una temperatura di $-5 \pm 0,5$ °C. Prima della somministrazione di farmaci, e riposti tutti gli animali sono stati testati nel «campo aperto» abbiamo misurato il livello di glucosio nel sangue periferico utilizzando glucometro "One Touch Seleziona", la temperatura rettale nel termometro infrarossi "B. Wele WF -1000". Peso status è stato valutato sulla base dei sintomi clinici, compreso l'inattività fisica, i livelli di glucosio nel sangue [6]. orientamento e comportamento esplorativo di ratti è stata determinata "dal campo aperto" [5]. Lo studio è durato per un individuo in "campo aperto" 3 minuti, mentre tali atti comportamentali sono stati registrati come cadere nel foro (visione reflex basato sul desiderio istintivo di roditori limitato, spazio oscurato) [7], verticale (numero totale di montanti indica l'attività attività di ricerca) [8], grooming (comportamento attivo volto a pulire la superficie del proprio corpo, caratteristico degli organismi viventi su un enorme spazio evolutivo dalle mosche

alle scimmie) [9]. La combinazione di questi indicatori riflette lo stato funzionale del sistema nervoso dei ratti [5].

Risultati dello studio. Durante gli esperimenti i seguenti risultati sono stati ottenuti (Tabella 1). Gli animali provenienti da tutti i quattro gruppi di dati di origine nei livelli di glucosio nel sangue compresi tra $6,2 \pm 1,5$ mmol/l. Rettale media delle temperature variava da $37,2 \pm 0,2$ °C. Prima dell'esperimento, tutti i ratti erano in uno stato attivo.

Dopo 5 minuti dalla somministrazione del farmaco e la collocazione degli animali in freezer per livello di glucosio nel sangue quando confrontato con il valore di controllo è aumentato in tutti gli animali, anche se estremamente varie specialmente per gli individui, gruppi, III e IV. La temperatura rettale inoltre tendeva ad aumentare, mentre tutti i topi sono rimasti attivi.

Dopo 10 minuti di esposizione alla temperatura di -5 °C, i livelli di glucosio nel sangue sono ancora al di sopra dei valori basali, ma I, II, IV gruppi calato leggermente nel gruppo III al contrario, c'è stata una tendenza ad aumentare il livello di glucosio. Temperatura rettale di animali nei gruppi I e II, è risultata statisticamente significativa ($p > 0,05$) al di sotto della linea di base in III e IV di cui sopra. 7 su 8 ratti di ciascun gruppo rimasto attivo.

Dopo 15 minuti di colesterolo esposizione assistito ad una brusca caduta dei livelli di glucosio nel sangue più bassi rispetto ai valori basali in I, II gruppo, il più significativo decremento nel gruppo IV, più di 2 volte, ma rimane al di sopra dei valori basali nel gruppo III una lieve diminuzione. In tutti i gruppi è stata osservata una significativa ($p > 0,05$) riducendo la temperatura nel retto, nei gruppi I e II, la temperatura è significativamente inferiore a III e IV, dove è inferiore ai valori iniziali. Circa un quarto dei ratti nei gruppi I e II e tre quarti nei gruppi III e IV rimangono attivi.

Dopo 20 minuti nelle indicatori freezer modificate come segue: il livello di

glucosio nel sangue periferico dei gruppi I e II continua diminuire dolcemente, III nuovamente una forte riduzione a valori al di sotto del livello iniziale vicino a quella dei gruppi I e II. In gruppo IV livello di glucosio continua un lento declino, pur rimanendo al di sopra dei valori basali. La temperatura rettale nei gruppi I e II ha continuato a diminuire gradualmente, raggiungendo una cifra notevolmente inferiore ai valori iniziali. Nel gruppo VI, un brusco calo della temperatura a valori prossimi al I e gruppi II. Nel gruppo III, il valore medio della temperatura è ancora in mano leggermente al di sotto della linea di base, i tre quarti degli animali rimangono attivi nel quarto IV, I e II, sono stati identificati animali attivi.

Prima e dopo venti colesterolo, tutti gli animali sono stati testati in un "campo aperto" (Tabella 2). Sul set di indicatori definiti nei gruppi di animali di prova I e II mostrato approssimativamente lo stesso risultato, significativamente inferiore dati di riferimento. Nel gruppo IV, i risultati sono migliori di I e II, ma anche molto inferiore ai dati originali. Risultati del Gruppo III erano più simili ai valori di controllo dello stesso gruppo.

Discussione dei risultati. È noto che il glucosio è in grado di direttamente durante l'ipotermia aumentare la sua concentrazione nel sangue a livelli desiderati [1]. Tuttavia, i nostri studi hanno dimostrato che quando raffreddamento forte il livello di glucosio nel sangue è molto instabile. Tutti gli individui indipendentemente dal fatto che sia stato somministrato glucosio o meno nei primi 5 minuti nel congelatore, glicemia aumentata, mentre in gruppi in cui vi è stata l'introduzione del livello di glucosio endogeno ha raggiunto valori elevati. Tutti gli animali sono rimasti attivi allo stesso tempo, e la temperatura nel retto quasi tutti i ratti era leggermente superiore ai valori iniziali che sembrano associato alla connessione di meccanismi di adattamento urgenti cambiato drammaticamente ambienti. Da 5 a 10 minuti in tutte le quattro gruppi, il livello di glucosio è stata

osservata, più o meno pronunciato "plateau". Low ratti di diversi I - II qui di seguito e dei gruppi III - IV era ancora al di sopra dei valori di controllo. Non meno di tre quarti degli animali di ciascun gruppo rimangono attivi. Adattamento ristrutturazione ha raggiunto il picco e durante questo periodo di tempo, i segni vitali erano tenute abbastanza stabile. Con 15 minuti di dinamiche multidirezionali osservati. Nei gruppi I e II livello di glucosio è sceso sotto il livello iniziale, la temperatura continua a diminuire gradualmente già molto inferiori rispetto ai dati originali. Non più di un quarto degli animali dei due gruppi rimangono attive. Questa immagine è collegata con l'esaurimento dei meccanismi di compensazione finalizzati a mantenere una temperatura corporea normale, ipotermico. Nel gruppo III, il glucosio nel sangue è leggermente diminuito, pur rimanendo al di sopra dei dati iniziali, il contrasto temperatura leggermente inferiore rispetto a prima dell'esperimento, ma rimane all'interno del range fisiologico. Più di tre quarti degli animali sono attivi. Abbastanza segni vitali stabili nel gruppo in questione ha spiegato abbassando la soglia di sensibilità agli effetti sfavorevoli di ipotermia a causa di somministrazione di glucosio endogeno. Nel gruppo di IV livello di glucosio diminuito rispetto al valore di cinque minuti fa più di due volte, pur rimanendo i valori originali di cui sopra. Temperatura varia anche all'interno della gamma fisiologica, ma generalmente inferiori ai valori basali. Un quarto degli animali restano attivi. Improvvisi cambiamenti di glucosio nel sangue a causa del fatto che il glucosio introdotto per via intraperitoneale, rapidamente assorbito nel flusso sanguigno in grandi quantità, il livello aumentato di 3-4 volte. In risposta innescato meccanismi di lotta contro la iperglicemia, che attualmente sono presenti lavori di ricerca anche a fronte di notevoli ipotermia. Dopo 20 minuti in gruppi I e II, i livelli di glucosio continuato a diminuire gradualmente, la temperatura è scesa ben al di sotto della norma fisiologica, in tutti gli

animali una marcata mancanza di esercizio fisico. Meccanismi di adattamento completamente se stessi esauriti, pittura fase di scompenso. Nel gruppo III, il livello di glucosio anche leggermente diminuito, pur rimanendo al di sopra del valore iniziale. La temperatura rettale all'interno del range fisiologico, ma sotto il punto di riferimento. Tre quarti degli animali sono attivi. A differenza del quarto gruppo non è verificato meccanismi di attivazione di contrasto grave iperglicemia come glucosio quando somministrato per via intragastrica assorbiti nel sangue più lentamente rispetto intraperitoneale, la sua concentrazione nel sangue aumenta poco più di 1,5 volte. Questo ha permesso tutto l'esperimento di mantenere un sufficiente livello di glucosio nel sangue ed efficacemente resistere alle basse temperature.

In livello di glucosio nel gruppo IV dopo 15 minuti nel freezer continuato forte calo, è andato al di sotto del valore iniziale, e avvicinato gli indicatori gruppi I - II. Temperatura corporea nella regione dei limiti inferiori di norma fisiologica, mentre significativamente inferiore rispetto all'originale. Rimanere attivi più di un quarto degli animali. L'impatto combinato di fattori endogeni per eliminare l'iperglicemia e il freddo esogeno portato al continuo forte calo dei livelli di glucosio nel sangue e un impatto negativo sulla capacità del corpo di resistere ipotermia endogena.

Per determinare l'effetto del freddo all'orientamento e comportamento esplorativo di ratti prima e dopo l'esposizione ipotermico, tutti gli animali sono stati testati nel "campo aperto" (Tabella 2). Parametri nei quattro gruppi di trattamento differiscono l'uno dall'altro, ma in generale hanno mostrato una elevata attività di animali. I dati definitivi hanno mostrato risultati peggiori in altri animali del gruppo II. Nel gruppo I, leggermente superiore, ma generalmente vicino in valore a quella degli animali del gruppo II. Forse questo è dovuto ad un metodo di somministrazione traumatica, applicato nel

gruppo II. Il miglior risultato in gruppo III, non più di un quarto in meno rispetto al basale nello stesso gruppo. Perché comportamento di ratti nel "campo aperto" test riflette l'attività della attività nervosa superior [6]. Ciò dimostra che la somministrazione intragastrica di 40 % di glucosio in un 6ml/kg dose prima stress da freddo, ipotermia riduce l'impatto negativo sul sistema nervoso centrale. Nel gruppo IV i risultati sono piuttosto migliore di I e II, ma due volte peggiore III e notevolmente inferiori valori di controllo. Ciò suggerisce che il glucosio intraperitoneale aumenta leggermente la resistenza del corpo al freddo, ma a causa del fatto che, mentre viene rapidamente assorbito e rapidamente metabolizzato, glucosio non ha alcun effetto significativo sui meccanismi di adattamento urgenti in CNS.

Sulla base delle osservazioni pervenute nel corso di questo esperimento, le seguenti conclusioni:

1. singolo somministrazione intragastrica del 40 % di glucosio in ratti a dosi 6ml/kg aumenta in modo significativo la resistenza del corpo per esposizione al freddo, e riduce gli effetti dell'ipotermia sull'impatto del sistema nervoso centrale.
2. Endogeno meccanismi volti a ridurre il glucosio nel sangue in grave iperglicemia (superiore al normale B2 - 2, 5 volte) in condizioni di ipotermia endogena (5S0) continuano a funzionare, ma la soglia di attivazione di questi fattori aumenta.

References:

1. Litasova E.E., Vlasov Y.A., Okunev G.N., 1997. Clinical physiology of artificial hypothermia Novosibirsk, with pp.4, 21, 542.
2. Kravchuk A.P., 1999. Effect of hemostatic anti-inflammatory drugs on hemostasis and inflammation symptoms under local hypo-and hyperthermia. Kazan, pp.41(4).
3. Hunafin S.N., 2002. Hypothermia frostbite. Ufa. pp.24(6).
4. Osminkin V.A., 1993. Patomorfologija adaptatsionnyh processes in the respiratory system under the action of low

temperatures. Contemporary Issues forensic medicine and forensic practice. Izhevsk - Moskow.vypusk VI pp.14.

5. Petrov E.S., Lazarenko N.S., Kuntcevic S.V.,1982. Effect of limitation of individual experience in early ontogeny on the probabilistic characteristics of the behavior of rats in the "open field", Journal of Higher Nervous deyatelnosti.32(6), pp.1187-1194.

6. Shestakov S.A., Eliseev A.P., Lebedev A.A., 2001. Features of the behavior of rats after single and multiple doses of hypoglycemic effects of insulin. Russian Journal of Physiology named after IM Sechenov. 87(10), pp. 1341-1349.

7. Akhapkina V.I., Voronina T.A., 2006. Study protivoinstulnogo action Phenotropil model of hemorrhagic stroke (intracerebral

post-traumatic hematoma) in rats. Magazine "Atmosphere" Nervous Diseases (1), pp.35-38.

8. Leushkina N.F., Kalimullina L.B.,2010.Sravnitelny analysis of orientation and exploratory behavior in rats with absence epilepsy, with differences locus genotype TAG 1A receptor gene of the second type (DRD2). Journal successes of modern science (10), pp.14-19.

9. Readings in Animal Behavior, ed. by Thomas E.McGill. New York et al.: Holt, Rinehart and Winston, 1965, pp.298.

Tabella 1

Dynamics ratti vitale nel congelatore a-5C⁰

Numero del gruppo	Dati	Tempo min. quando t = -5C ⁰				
		0	5	10	15	20
I	Livello C6 H12O6 sangue mmol/l in media,	6,3±1,5	7,34±1,1	7,16±1,6	5,7±1,3	4,9±1,2
	Numero di individui attivi in%	100	100	87,5	25	0
	T retto C ⁰ media	37,2±0,2	37,3±0,3	37,0±0,2	36,2±0,3	35,6±0,3
II	Livello C6 H12O6 sangue mmol/l in media,	6,5±1,3	7,15±1,7	7,02±1,2	5,9±2,0	5,1±1,8
	Numero di individui attivi in%	100	87,5	87,5	37,5	0
	T retto C ⁰ media	37,3±0,2	37,34±0,3	36,9±0,2	36,3±0,3	35,3±0,3
III	Livello C6 H12O6 sangue mmol/l in media,	6,1±0,9	11,1±2,3	12,8±1,6	10,5±2,5	8,4±2,2
	Numero di individui attivi in%	100	87,5	87,5	87,5	75
	T retto C ⁰ media	37,2±0,4	37,3±0,3	37,4±0,3	37,1±0,3	36,9±0,2
IV	Livello C6 H12O6 sangue mmol/l in media,	5,9±1,3	20,9±2,5	18,1±3,1	8,3±1,9	5,8±1,2
	Numero di individui attivi in%	100	100	87,5	75	25
	T retto C ⁰ media	37,2±0,3	37,4±0,2	37,3±0,1	36,9±0,3	36,0±0,3

Tabella 2

Valori medi aritmetici degli indicatori strumenti di ricerca approssimativi in "campo aperto" prima e dopo stress da freddo in soli 3 minuti di prova

Gruppo	Numero di fori visitato prima HS	Numero di fori visitato dopo HS	Numero di rack orizzontale completati a HS	Numero di rack orizzontale completati dopo HS	Numero di atti attivi comportamentali volte a ripulire la superficie del corpo (grooming) per HS	Numero di atti attivi comportamentali volte a ripulire la superficie del corpo (grooming), dopo HS
I	10,6±3	3,6±1	7,0±2	2,2±1	3,1±2	0
II	9,2±3	2,1±1	8,2±3	0,8±1	2,5±1	0,7±1
III	11,3±3	8,2±2	6,5±2	4,6±2	3,7±2	2,8±1
IV	10,5±2	4,9±1	7,3±2	2,8±2	4,1±1	2,1±2