

Hubungan Antara Kadar Kalsium Serum Dengan Keberhasilan Fisioterapi Pada Pasien Stroke Iskemik

Yulianti Ely

Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin Makassar, Indonesia;
antiely18@gmail.com (koresponden)

Andi Wardihan Sindrang

Ilmu Biomedik Konsentrasi Fisiologi, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin Makassar, Indonesia

Audry Devisanty Wuysang

Departemen Neurologi Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin Makassar, Indonesia

ABSTRACT

Calcium plays an important role in nerve conduction, muscle contraction, and blood clotting. This study aims to determine the relationship of serum calcium levels with the success of physiotherapy in ischemic stroke patients. This study used a cross-sectional design with observational analytics, conducted for 3 months with a sample of 33 people. Based on data analysis, there is the influence of calcium on NIHSS scores, Barthel Index scores and MMT scores ($P < 0.05$). Further research is needed with larger samples and more specific methods such as serum calcium ions.

Keywords: serum calcium; physiotherapy; ischemic stroke

ABSTRAK

Kalsium memainkan peran penting dalam konduksi saraf, kontraksi otot, dan pembekuan darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar kalsium serum dengan keberhasilan Fisioterapi pada pasien stroke iskemik. Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan analitik observasional, dilakukan selama 3 bulan dengan jumlah sampel 33 orang. Berdasarkan analisa data terdapat pengaruh kalsium terhadap skor NIHSS, skor Indeks Barthel dan skor MMT ($P < 0,05$). Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan metode yang lebih spesifik seperti serum ion kalsium.

Kata Kunci: kalsium serum; fisioterapi; strok iskemik

PENDAHULUAN

Stroke adalah salah satu gangguan neurologis yang paling umum, diakui sebagai penyebab kematian tersering ketiga di negara-negara maju. Pasien stroke yang bertahan hidup sering memiliki disabilitas berat dan membutuhkan perawatan khusus dan rehabilitasi jangka panjang. Akibatnya, selain tingkat kematian yang tinggi, stroke merupakan salah satu masalah kesehatan paling penting di dunia, karena banyak beban keuangan yang dibebankan pada keluarga dan negara⁽¹⁾. Namun, lebih dari 20% penderita stroke belum bisa berjalan mandiri dan bahkan jika mencapai kemandirian, sebagian besar berjuang untuk ambulasi. Cacat yang terus-menerus ini akan memperburuk aktivitas fisik, yang mengarah ke kondisi dan hasil jangka panjang yang buruk⁽²⁾.

Kalsium adalah mineral penting yang ditemukan sangat banyak di dalam tubuh, sebanyak 99% dari total kalsium dalam tubuh ditemukan di tulang dan gigi, 1% sisanya ada di dalam darah. Kalsium memainkan peran penting dalam konduksi saraf, kontraksi otot, dan pembekuan darah. Jika kadar kalsium dalam darah turun di bawah normal, kalsium akan diambil dari tulang dan dimasukkan ke dalam darah untuk menjaga kadar kalsium darah yang cukup untuk mempertahankan kadar kalsium darah dan tulang yang memadai⁽³⁾. Kalsium juga memiliki sifat cerebro protektif dalam stroke melalui mekanisme neurovascular. Kadar kalsium serum rendah berkontribusi pada outcome stroke yang buruk, infark luas pada pasien dengan stroke iskemik, dan volume hematoma yang besar pada pasien dengan perdarahan intraserebral⁽⁴⁾.

Kalsium (Ca^{2+}) memainkan peran penting dalam fisiologi dan biokimia organisme dan sel, yakni pada jalur transduksi sinyal, di mana ia bertindak sebagai pembawa pesan kedua, dalam pelepasan neurotransmitter dari neuron dan kontraksi semua jenis sel otot. Metabolisme kalsium sel selama dan segera setelah periode iskemia sesaat mempengaruhi kejadian yang mengarah pada cedera neuron berikutnya. Misalnya, iskemia / hipoksia memicu translokasi cepat Ca^{2+} dari ruang ekstraseluler ke intraseluler jaringan otak⁽⁵⁾.

Hasil penelitian Gupta (2015) menyatakan bahwa hubungan antara kadar kalsium dengan tingkat keparahan stroke. Hasil ini menunjukkan bahwa kadar kalsium serum dapat berfungsi sebagai penanda keparahan dan juga sebagai factor prognostic setelah stroke iskemik akut dan mungkin menjadi target terapi potensial untuk meningkatkan hasil stroke iskemik. Ketidakstabilan keseimbangan menyebabkan pasien stroke memiliki keterbatasan pada sisi lumpuh dan kemampuan fisik yang memburuk, dan memperlambat kecepatan berjalan, yang semuanya mengganggu aktivitas sehari-hari⁽⁶⁾.

Penelitian sebelumnya telah menemukan bahwa pasien stroke ketika melakukan kontraksi otot untuk waktu yang lama maka kemampuan otot untuk menghasilkan kekuatan otot berkurang, terutama pada otot quadriceps. Fenomena ini adalah kelelahan otot. Dengan Stimulasi listrik jangka panjang akan menghasilkan penurunan kepekaan troponin terhadap ion kalsium, menghasilkan penurunan panjang kontraksi serat otot, dan penurunan output otot di bawah stimulasi listrik yang sama⁽⁷⁾. Tetapi penelitian mengenai kadar kalsium darah dikaitkan dengan keberhasilan fisioterapi pada pasien stroke belum pernah dilakukan. Melihat latar belakang

tersebut, maka penulis tertarik untuk mengetahui lebih lanjut hubungan kadar kalsium darah dengan pemberian latihan berjalan pada pasien stroke.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar kalsium serum dengan keberhasilan fisioterapi pada pasien stroke iskemik. Kadar kalsium mempengaruhi keberhasilan fisioterapi pada pasien stroke dimana pasien dengan kadar kalsium rendah mempunyai tingkat keberhasilan yang buruk dibandingkan dengan kadar kalsium darah normal.

METODE

Jenis penelitian ini adalah analitik observasional, dengan rancangan penelitian cross-sectional. Penelitian ini dilakukan selama bulan Januari sampai dengan Maret 2020 di RSUD Haji Makassar dan Klinik Physio Sakti Makassar. Ukuran sampel dalam penelitian ini adalah 33 orang. Pengambilan ukuran sampel tersebut menggunakan rumus analitik korelatif numerik-numerik, dengan koefisien korelasi sebesar 0,50. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purpose sampling, yaitu pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Sampel dalam penelitian ini adalah penderita stroke yang berobat di RSUD Haji Makassar dan Klinik Physio Sakti Makassar dan memenuhi kriteria inklusi yaitu bersedia menjadi responden, berusia 40 sampai 70 tahun, stroke akut 1 sampai 2 minggu, difisioterapi 3x/minggu selama 2 minggu berturut-turut. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu pasien stroke iskemik yang tidak fisioterapi lanjut, skor NIHSS ≥ 25 , skor Indeks Barthel ≤ 4 , pasien dengan ulkus pada daerah yang difisioterapi, konsumsi obat-obat yang mengganggu kadar kalsium.

Pengambilan data awal dilakukan dengan teknik wawancara, pengukuran tekanan darah. Selanjutnya pengambilan sampel darah sebanyak 3 cc, pengukuran skor NIHSS, Indeks Barthel dan MMT. Setelah 2 minggu difisioterapi dilakukan kembali pengukuran skor NIHSS, Indeks Barthel dan MMT. Surat rekomendasi persetujuan etik dari komite etik Universitas Hasanuddin Makassar dengan nomor surat: 193/UN4.6.4.5.31/PP36/2020.

HASIL

Tabel 1 memperlihatkan kecenderungan perempuan yang menderita stroke iskemik dengan rata-rata usia 60 tahun dan bekerja sebagai ibu rumah tangga. Tabel 2 memperlihatkan perbedaan skor NIHSS sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum, terdapat pengaruh kadar kalsium serum terhadap skor NIHSS. Tabel 3 memperlihatkan perbedaan skor Indeks Barthel sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum, terdapat pengaruh kadar kalsium serum terhadap skor Indeks Barthel.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

		Nilai Kalsium			Total (n=33)	p-value
		<9 mg/dl	9-10 mg/dl	>10 mg/dl		
Jenis Kelamin	Laki-laki	3 (42,9)	7 (31,8)	1 (25)	11 (33,3)	0,820
	Perempuan	4 (57,1)	15 (68,2)	3 (75)	22 (66,7)	
Usia		55 $\pm$ 7,7	60,6 $\pm$ 6,3	53 $\pm$ 3,8	4 (12,1)	0,038
	40 – 49	2 (28,6)	2 (9,1)	0 (0,0)	10 (30,3)	
	50 – 59	2 (28,6)	4 (18,2)	4 (100)	19 (57,6)	
	60 – 70	3 (42,9)	16 (72,7)	0 (0,0)		
Pekerjaan	PNS	2 (28,6)	3 (13,6)	2 (50)	7 (21,2)	0,305
	IRT	3 (42,9)	12 (54,5)	1 (25)	16 (48,5)	
	Petani	1 (14,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (3)	
	Pensiunan	1 (14,3)	7 (31,8)	1 (25)	9 (27,3)	

Tabel 2. Perbedaan skor NIHSS sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum

Kadar kalsium serum	Skor NIHSS sebelum difisioterapi	Skor NIHSS setelah difisioterapi	p-value
<9 mg/dl	1,71 $\pm$ 1,25	0,71 $\pm$ 0,75	0,000
9-10 mg/dl	1,68 $\pm$ 0,89	1,59 $\pm$ 0,95	
>10 mg/dl	1,75 $\pm$ 0,95	1,25 $\pm$ 0,50	

Tabel 3. Perbedaan skor Indeks Barthel sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum

Kadar kalsium serum	Indeks Barthel sebelum difisioterapi	Indeks Barthel setelah difisioterapi	p-value
<9 mg/dl	10,43 $\pm$ 6,94	12,57 $\pm$ 6,92	0,003
9-10 mg/dl	11,64 $\pm$ 4,75	12,82 $\pm$ 4,19	
>10 mg/dl	17,50 $\pm$ 3,78	19,00 $\pm$ 1,15	

Tabel 4. Perbedaan skor MMT sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum

Kadar kalsium serum	MMT sebelum difisioterapi	MMT setelah difisioterapi	p-value
<9 mg/dl	3,57 $\pm$ 0,78	4,29 $\pm$ 0,48	0,000
9-10 mg/dl	3,55 $\pm$ 0,59	4,18 $\pm$ 0,39	
>10 mg/dl	4,00 $\pm$ 0,00	4,50 $\pm$ 0,57	

Tabel 4 memperlihatkan perbedaan skor MMT sebelum dan setelah difisioterapi dengan kadar kalsium serum, terdapat pengaruh kadar kalsium serum terhadap skor MMT.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan pasien stroke iskemik terbanyak perempuan. Risiko stroke yang lebih tinggi pada perempuan kemungkinan mencerminkan risiko yang berkaitan dengan kehamilan dan keadaan post-partum, serta faktor hormonal lainnya, seperti penggunaan kontrasepsi hormonal⁽⁹⁾. Kalsium memiliki fungsi fisiologis yang penting, terutama transmisi neuron, stimulasi sel imun, apoptosis, pemeliharaan kesehatan tulang, kontraksi otot termasuk jantung

dan pembekuan darah. Hubungan antara kalsium dan usia mungkin sangat mempengaruhi kemungkinan hubungan antara kalsium dan risiko kesehatan⁽⁹⁾.

Faktor yang mungkin menyebabkan kadar kalsium serum pada penelitian ini normal ialah pertama sebagian besar responden sering terpapar dengan sinar matahari. Paparan sinar matahari diperlukan untuk mempertahankan tingkat vitamin D yang memadai. Sekitar 5-30 menit dari paparan sinar matahari pukul 10:00-15:00 setidaknya dua kali seminggu untuk wajah, lengan, kaki menyebabkan sintesis vitamin D yang cukup⁽¹⁰⁾. Vitamin D juga terdapat pada beberapa bahan makanan. Taylor CL et al, mempertimbangkan serum 25-hidroksi vitamin D di daging sapi, babi, ayam, kalkun, dan telur dapat meningkatkan kadar vitamin D dari dua sampai 18 kali⁽¹¹⁾. Vitamin D bertanggung jawab untuk fungsi-fungsi endokrin, untuk mempertahankan homeostasis kalsium serta meningkatkan penyerapan kalsium di usus dan konsentrasi kalsium, fosfat serum yang memadai untuk memungkinkan mineralisasi tulang normal⁽¹⁰⁾.

Kedua, saat pengambilan setiap sampel kadar kalsium serum 2 minggu setelah serangan stroke. Ishfaq et al melakukan penelitian dengan pengambilan kadar kalsium serum 48 – 72 jam setelah serangan stroke mendapatkan kalsium serum yang tinggi, normal dan rendah⁽¹²⁾. Kadar kalsium serum diukur tanpa interval waktu yang tetap sejak pemulaan stroke dapat menyebabkan bias dalam analisis karena kurangnya standarisasi waktu pengambilan sampel darah⁽¹³⁾.

Ada pengaruh kadar kalsium serum terhadap skor NIHSS, skor Indeks Barthel, skor MMT sebelum difisioterapi dan setelah difisioterapi, hal ini dikarenakan pasien sebagian besar memiliki tingkat skor NIHSS ringan, untuk NIHSS berat apabila mengalami hipoksia⁽¹⁴⁾. Ini dibuktikan dengan adanya penelitian bahwa separuh pasien stroke di Amerika Serikat mengalami NIHSS ≤ 5 , pasien dengan skor NIHSS ringan mungkin memiliki risiko perdarahan yang lebih rendah⁽¹⁵⁾.

Hiperkalsemia dan hipokalsemia memiliki efek yang tidak baik pada homeostasis fisiologis⁽⁹⁾. Kadar kalsium normal berpengaruh terhadap skor indeks barthel karena semakin tinggi skor Indeks Barthel maka kualitas hidup pasien lebih baik⁽¹⁶⁾ dan karena Pengambilan kalsium serum lebih dari 72-96 jam memiliki skor Indeks Barthel yang lebih baik⁽¹⁷⁾.

MMT merupakan alat diagnostik yang dapat diandalkan untuk mengukur kelemahan otot pada pasien stroke, ketika jalur motorik diperbaiki maka impuls keluaran saraf akan pulih, sehingga kekuatan otot akan meningkat ditunjukkan dengan peningkatan skor MMT⁽¹⁸⁾. Skor MMT dikaitkan dengan durasi latihan dan jumlah kunjungan⁽¹⁹⁾.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan antara kadar kalsium serum dengan skor NIHSS, skor Indeks Barthel dan skor MMT pada pasien stroke iskemik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Saadat P, Ahmadi Ahangar A, Babaei M, Kalantar M, Bayani MA, Barzegar H, et al. Relationship of Serum Uric Acid Level with Demographic Features, Risk Factors, Severity, Prognosis, Serum Levels of Vitamin D, Calcium, and Magnesium in Stroke. *Stroke Res Treat*. 2018;2018.
2. Article R. Feasibility And Effectiveness Of Repetitive Gait Training Early After. 2019;78–88.
3. Vanessa A, Houtkooper L, Farrell VA, Mullins V. Calcium Supplement Guidelines. 2019;
4. Study O. A cohort study of relationship between serum calcium levels and cerebral microbleeds (CMBs) in ischemic stroke patients with AF and/or RHD. 2016;0(October 2015):0–4.
5. Gupta A, Dubey U, Kumar A, Singh S. Correlation of serum calcium levels with severity and functional outcome in acute ischemic stroke patients. *Int J Res Med Sci*. 2015;3(12):3698–702.
6. K K, L D, K E. Effect of aquatic dual-task training on balance and gait in stroke patients. 2016;2044–7.
7. Zhang L, Zhou Z, Li F. Evaluation and Validation of The Role of Functional Electrical Stimulation of Bone and Joint Using Musculoskeletal Gait Model Evaluación y Validación del Papel de la Estimulación Eléctrica Funcional del Hueso y la Articulación Utilizando el Modelo de Marc. 2019;60(2):411–22.
8. Boehme AK, Esenwa C, Elkind MSV. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circ Res*. 2017;120(3):472–95.
9. Cohen AA, Fuellen G, Fried LP, Ferrucci L, States U, Branch G, et al. HHS Public Access. 2019;11–7.
10. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Valle HB Del. Calcium Vitamin D.
11. Taylor CL, Patterson KY, Roseland JM, Wise SA, Merkel JM, Pehrsson PR, et al. Including Food 25-Hydroxyvitamin D in Intake Estimates May Reduce the Discrepancy between Dietary and Serum Measures of Vitamin D Status. *J Nutr*. 2014;144(5):654–9.
12. Ishfaq M, Ullah F, Akbar S, Rahim F, Afridi AK. Correlation of serum calcium with severity of acute ischaemic stroke. :20–3.
13. Stroke I. Correlation of Serum Calcium Levels with Severity of Acute. 2017;21:24–7.
14. Sk G, Kgu A, Ah C, Hasan A, Saha K, Mahmud R. Assessment Of Initial Stroke Severity By National Institute Health Stroke Scale (NIHSS) Score At Admission. 2017;(July):18–21.
15. Leira EC, Ludwig BR, Gurol ME, Torner JC, Adams HP. The Types of Neurological Deficits Might Not Justify Withholding Treatment in Patients With Low Total National Institutes of Health Stroke Scale Scores. 2012;782–6.
16. Zhang X, Shen J, Zhang S, Zhang G. Effect of clopidogrel combined with atorvastatin on NIHSS and Barthel score in patients with progressive cerebral infarction. 2017;23(12):155–9.
17. Ovbiagele B, Starkman S, Teal P, Lyden P, Kaste M, Davis SM, et al. Serum Calcium as Prognosticator in Ischemic Stroke. 2008;2231–6.
18. Putranto TA, Yusuf I, Murtala B, Wijaya A. Intra Arterial Heparin Flushing Increases Manual Muscle Test – Medical Research Councils (MMT-MRC) Score in Chronic Ischemic Stroke Patient. *Bali Med J*. 2016;5(2):25.
19. Cagle V. Acute Rehabilitation For A Patient Following A Right Parietal by. 2018.