



Spasmofilia

Iswandi Erwin, Aida Fithrie

Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

ABSTRAK

Spasmofilia didefinisikan sebagai keadaan patologis peninggian iritabilitas saraf dan otot disebabkan gangguan keseimbangan elektrolit, terutama ion kalsium (Ca^{++}) dan ion magnesium (Mg^{++}). Spasmofilia juga dikenal dengan nama lain, yaitu tetani laten, tetani kriptogenik, sindrom tetani, dan/atau sindrom hiperventilasi. Seorang pria 33 tahun dengan kram sejak 3 bulan disertai nyeri kepala terutama saat lelah dan letih. Spasme otot terjadi involunter di seluruh tubuh, terutama kedua tungkai dan lengan atas. Nyeri pada seluruh kepala, terasa mengikat namun tidak berdenyut, tanpa mual dan muntah, tidak diperburuk dengan aktivitas fisik, batuk, atau Valsava. Dijumpai *tender points* pada kedua sisi bahu dan leher. Tanda Chvostek I dan II (+/+), tanda iskemik Trousseau (+). Didapatkan hipokalsemia pada pemeriksaan laboratorium dan *multiplets* pada tes iskemik dan hiperventilasi pada elektromiografi jarum pada M. interossei dorsalis I.

Kata kunci: Spasme karpopedal, spasmofilia, tetani

ABSTRACT

Spasmophilia is defined as pathological condition of end-nerve and muscle irritability caused by electrolyte imbalance, mainly calcium and magnesium ion. It is also known as latent tetany, cryptogenic tetany, and/or hyperventilation syndrome. A 33-year-old man with cramps since 3 months accompanied by headache especially when tired. Muscle spasm occurred involuntary all over the body, especially both upper limbs and hands. Headache is felt all over the head, strangling but not pulsating, without nausea nor vomiting, not exacerbated by physical activity, cough or Valsava. Tender points found in both shoulders and neck. Chvostek I and II signs, Trousseau ischemic sign were positive. Hypocalcemia was found on laboratory examination. Ischemic test and hyperventilation in needle electromyography on first dorsal interossei muscle produced multiplots. **Iswandi Erwin, Aida Fithrie. Spasmophilia.**

Keywords: Carpopedal spasm, spasmophilia, tetany

PENDAHULUAN

Pada keadaan istirahat fisiologis, otot dalam ketegangan minimal yang disebut tonus otot. Tonus otot timbul karena *gamma reflex* spinal, melalui *gamma loop* diawali regangan tendon yang menyebabkan kontraksi gelendong otot (*muscle spindle*). Spasme otot adalah suatu kontraksi involunter otot atau sekelompok otot yang berlangsung lama dan umumnya reversibel akibat peningkatan eksitabilitas serabut otot, juga akibat peningkatan aktivitas *motor unit*.¹ Spasmofilia merupakan kontraksi involunter otot yang berkaitan dengan hipokalsemia, umumnya mempengaruhi otot distal dengan gambaran klinis berupa spasme involunter yang sering terlihat pada tangan dan kaki (distribusi karpopedal). Pada tangan, gambaran karakteristiknya adalah adduksi jari-jari, ekstensi sendi interfalangeal disertai fleksi sendi metakarpo-falangeal dan pergelangan.^{2,3}

Pada populasi umum, prevalensi hipokalsemia dan sindrom hiperventilasi yang dapat menimbulkan spasmofilia sebesar 18% pada pasien di rumah sakit dan 85% pada pasien perawatan intensif.⁴ Penyebab paling sering hipokalsemia pada layanan primer ialah defisiensi vitamin D, yang prevalensinya bergantung pada demografi setempat, dapat mencapai 50%.⁴

Hipokalsemia dikarakteristikan oleh hilangnya sejumlah Ca^{++} ekstraseluler yang kurang dapat diimbangi oleh penyerapan Ca^{++} dari usus ataupun resorpsi Ca^{++} dari tulang. Hipokalsemia dapat disebabkan oleh beberapa kondisi klinis dan dapat muncul dengan gejala iritabilitas neuromuskuler umum termasuk parestesia, kram otot, laringospasme, tetani, dan kejang. Instabilitas neuromuskuler dapat ditunjukkan melalui tanda Chvostek dan tanda Trousseau yang merupakan prediktor hipokalsemia.⁵

KASUS

Seorang laki laki berusia 33 tahun, suku Aceh, guru olahraga, belum menikah, datang ke Poliklinik Neurologi RSUP H. Adam Malik Medan dengan keluhan kram otot sejak 3 bulan, kaku otot di seluruh tubuh, terutama di kedua lengan dan tangan, 2-3 kali per hari selama ± 15 menit dengan frekuensi $\pm 3-4$ kali seminggu, terutama saat lelah dan keletihan. Pasien tidak dapat mengetahui kapan saat serangan, sebelumnya tidak merasa pandangan kabur ataupun melihat cahaya, nyeri perut, mual, dan perasaan tidak enak. Saat serangan, pasien sadar penuh dan dapat merasakan lengan dan tangan terasa kaku dan kebas; mulut berbusa (-), lidah tergigit (-). Setelah serangan tidak ada kehilangan kesadaran, miksi dan defekasi secara tidak disadari disangkal.

Pasien juga mengeluh nyeri kepala, dialami hampir bersamaan dengan keluhan kram.

Alamat Korespondensi email: wandierwin@yahoo.com



Nyeri kepala hilang timbul, di seluruh kepala, terasa mengikat tidak berdenyut, mual (-), muntah (-). Nyeri kepala tidak memberat dengan aktivitas fisik, batuk ataupun mendedan, suara bising ataupun cahaya. Nyeri kepala berkurang setelah istirahat atau minum obat pereda nyeri. Riwayat cedera kepala, demam, batuk lama, keringat malam, penurunan berat badan tiba-tiba disangkal, riwayat kejang demam disangkal. Ada riwayat dispepsia dan rutin mengonsumsi tablet antasida.

Pada pemeriksaan didapatkan tanda Chvostek I dan II bilateral. Didapatkan nyeri tekan *tender points* pada M. Trapezius dan M. Levator scapulae bilateral. Pemeriksaan fisik, tingkat kesadaran, nervus kranialis, kekuatan motorik dan sensibilitas, dan funduskopi dalam batas normal. Refleks fisiologis normal simetris bilateral. Tidak didapatkan gejala ekstrapiramidal ataupun gejala gangguan serebelar. Didapatkan tanda Trousseau positif pada lengan kanan setelah tes iskemik diikuti tes hiperventilasi selama 3 menit. Didapatkan hipokalsemia 7,5 mg/dL ($Ca = 1,88$ mmol/L) dan magnesium serum dalam batas normal ($Mg = 2,34$ meq/L). Pada pemeriksaan elektromiografi (EMG) jarum (*needle EMG*) pada M. Interossei Dorsalis I didapatkan *multiplets* pada tes iskemik dan hiperventilasi, dengan simpulan: Spasmofilia *grade IV (maximal)*. Rekaman EEG dalam batas normal.

Diagnosis klinis: Spasme Karpopedal dan Nyeri Kepala Tipe Tegang Kronik. Diagnosis topis: Muskuloskeletal. Diagnosis etiologis: Hipokalsemia, Sindrom Hiperventilasi dan Gangguan Panik. Diagnosis banding: Bangkitan Epilepsi Parsial Sederhana.

Tatalaksana diet makanan biasa 1500 Kcal tinggi kalsium dan susu, IVFD Ringer 20 tpm, ranitidin oral 2 x 150 mg, tablet *effervescent* kalsium ion 250 mg dalam bentuk kalsium karbonat 650 mg (31,25%), asam mefenamat 3 x 500 mg, dan alprazolam 2 x 0,25 mg. Pasien diedukasi mengenai diet tinggi kalsium serta menghindari stres, aktivitas berat, dan cemas berlebih.

Prognosis *ad vitam* dan *ad functionam*: *ad bonam*, sedangkan prognosis *ad sanationam*: *dubia ad bonam*.

DISKUSI KASUS

Berdasarkan anamnesis, kram otot tanpa *premonitory symptoms* seperti aura pada epilepsi atau pada migren klasik; saat kram otot, pasien tetap sadar terhadap diri dan lingkungannya. Pasca-serangan juga tidak didapati gejala sisa tertidur, miksi dan defekasi involunter, serta gambaran EEG dalam batas normal, sehingga kontraksi tonik mungkin bukan disebabkan oleh bangkitan epileptik.⁵

Nyeri kepala bersifat bilateral, tidak disertai mual-muntah, fonofobia ataupun fotofobia, tidak memberat di pagi hari baik dengan Valsava maupun aktivitas. Pada pemeriksaan fisik ditemukan *tender points* di bahu dan leher, tanpa defisit neurologis ataupun papiledema, sehingga dapat disimpulkan merupakan nyeri kepala tipe tegang kronis.¹³ Tanda Chvostek dan tanda Trousseau didapati positif, diagnosis spasmofilia ditegakkan dengan pemeriksaan elektromiografi (EMG) pada M. Interossei dorsalis I (M.IOD-I).³ Otot ini dipersarafi oleh N. ulnaris - korda medialis - trunkus inferior - radiks C8-T1 yang berfungsi untuk abduksi jari tangan, merupakan salah satu otot intrinsik palmaris yang sering diperiksa karena kemudahan lokalisasi dan interpretasinya.³

Suplementasi Ca^{++} merupakan terapi pilihan spasmofilia,¹⁴ dan dapat ditambahkan relaksan otot sebagai terapi adjuvan.¹⁴ Pasien diberi tablet kalsium *effervescence* (dalam kalsium karbonat 625 mg) 2 x 1 tablet per hari dan alprazolam 2 x 0,25 mg sebagai relaksan otot. Asam mefenamat sebagai analgetik untuk nyeri kepala tipe tegang kronis. Prognosis umumnya cukup baik. Edukasi diet tinggi kalsium dan menghindari kecemasan berlebihan dapat meminimalkan cetusan kram otot yang dapat mengganggu aktivitas kesehariannya.⁵

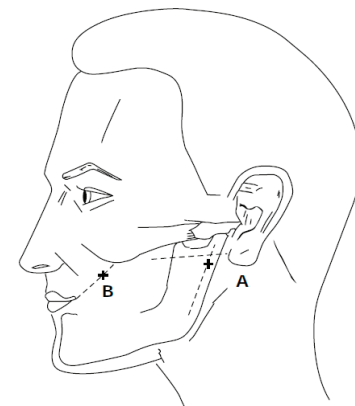
PEMBAHASAN

Kasus spasmofilia di Indonesia antara lain dilaporkan oleh Markam dan Latief (1980),¹⁷ terjadi pasca-anafilaksis penisilin dan membaik setelah suplementasi kalsium oral selama 3 minggu. Athappan dan Ariyamuthu (2009)¹⁸ melaporkan kasus spasmofilia di Boston, Massachusetts, disertai hipokalsemia 1,9 mmol/L (7,6 mg/dL) dengan gejala klinis khas seperti kasus ini, namun disertai hasil pemeriksaan klirens ginjal abnormal, sehingga ditegakkan diagnosis: Sindrom Gitelman.

Gejala juga membaik setelah suplementasi kalsium dan magnesium.¹⁸

Gejala Klinis: Tanda Chvostek, Tanda Trousseau, dan Gejala Lainnya

Pemeriksaan klinis spasmofilia di antaranya dengan tanda Chvostek dan tanda Trousseau.⁶ Tanda Chvostek dikemukakan oleh Frantisek Chvostek (1835-1884).⁶ Dua cara untuk menimbulkan tanda Chvostek, versi yang paling sering dikenal dengan fenomena Chvostek I dideskripsikan dengan *twitching* dan/atau kontraktur otot fasial pada stimulasi langsung dengan mengetuk nervus fasialis di sebuah titik spesifik di wajah (**Gambar 1**). Titik ini berlokasi 0,5 cm-1 cm di bawah prosesus zigomatikus, 2 cm anterior lobus aurikularis, dan segaris dengan angulus mandibularis.⁶



Gambar 1. Titik ketukan wajah pada tanda Chvostek I (A) dan Chvostek II (B)⁶

Respons lain yang lebih jarang diketahui ialah fenomena Chvostek II yang dapat dimunculkan dengan mengetuk daerah wajah lain. Titik ini berlokasi pada garis antara prominensia zigomatikum dan sudut mulut, sekitar sepertiga jarak melalui zigoma. Fitur utama berupa respons *twitching* (kedutan) yang dapat melibatkan beberapa otot yang dipersarafi nervus fasialis, termasuk M. Orbikularis oris dan M. Orbikularis okuli. Apabila tanda Chvostek meragukan, dapat dilakukan hiperventilasi sebelumnya selama 3 menit.

Penilaian tanda Chvostek terdiri dari 3 tingkat, yaitu:⁶

- +1 = reaksi terjadi pada ujung bibir
- +2 = reaksi menjalar ke ujung hidung
- +3 = reaksi meliputi sisi wajah



Patofisiologi tanda Chvostek belum jelas, beberapa teori melibatkan stimulasi mekanis langsung serabut motorik nervus fasialis. Sebelumnya, tanda Chvostek dianggap refleksi fisiologis, namun hanya sekitar 10% populasi memiliki tanda Chvostek fisiologis.⁴

Tanda Chvostek merupakan signifikansi klasik hipokalsemia dan dapat dijumpai pada beberapa orang yang diketahui tidak memiliki kelainan fisiologis spesifik, sehingga tanda ini hanya penanda kasar suatu iritabilitas neuromuskuler dan tidak dapat dijadikan indikator tunggal hipokalsemia.^{4,6}

Tanda Trousseau dikemukakan oleh Armand Trousseau (1801-1867), dokter berkebangsaan Perancis,⁴ dipercaya lebih konsisten dibandingkan tanda Chvostek. Tanda Trousseau adalah fenomena spasme karpopedal setelah inflasi lengan atas selama beberapa menit menggunakan sfigmomanometer dengan tekanan di atas sistolik. Oklusi arteri *brachialis* akan menyebabkan fleksi pergelangan tangan dan sendi metakarpofalangeal, hiperekstensi jari, dan fleksi ibu jari menuju telapak tangan, sehingga menimbulkan postur karakteristik *main d'accoucheur (hand of obstetrician)*.⁶

Tanda Trousseau sensitif dan spesifik terhadap tetani hipokalsemiak.⁴ Tanda Trousseau positif juga dapat disertai parestesia jari-jari, fasikulasi, dan *twitching* diikuti sensasi kram dan kaku (**Gambar 2**). Mekanisme patofisiologi tanda Trousseau ialah peningkatan eksitabilitas saraf lengan dan tangan disebabkan hipokalsemia yang menurunkan ambang kontraktibilitas saraf tangan dan lengan yang pada akhirnya menyebabkan kontraksi otot.⁴ Kondisi ini dieksaserbasi oleh iskemi yang dihasilkan oleh sfigmomanometer. Tes iskemik dikerjakan selama 5 menit pada 180 mmHg (160 mmHg pada anak-anak) dan dapat dilanjutkan dengan tes hiperventilasi selama 3 menit.^{6,7}



Gambar 2. *Obstetric hand bilateral* saat hiperventilasi. *Courtesy of:* Subdivisi Neurofisiologi, Departemen Neurologi FK USU-RSUP H. Adam Malik

Tes Trousseau-Von Bonsdorff merupakan modifikasi tanda Trousseau yang dilakukan setelah deflasi sfigmomanometer, pasien diinstruksikan bernapas dalam dengan kecepatan 40 napas/menit, kemudian diobservasi adakah tanda spasme karpopedal.⁴

Walaupun belum pernah dilakukan perbandingan langsung, tanda Trousseau dipercaya lebih spesifik dibandingkan tanda Chvostek dalam menentukan hipokalsemia.⁴

Hiperiritabilitas sistem saraf juga dapat ditandai dengan aktivasi sistem saraf somatik ataupun otonom. Gejala somatik ialah kelemahan otot, mialgia karena spasme otot berlebihan, kram otot. Beberapa gejala otonom⁷ sistem simpatis: parestesia, akral dingin; sistem parasimpatis: nyeri dada, rasa nyeri, dan tidak enak epigastrium.⁵

Sindrom hiperventilasi tergolong reaksi ansietas panik atau neurosis ansietas dengan prevalensi sekitar 2-4%,¹⁵ terutama mengenai wanita. Sindrom ini dikelompokkan ke dalam gangguan ansietas yang disebabkan oleh kondisi medis lainnya dengan kriteria diagnostik, yaitu:^{2,8,15}

- Serangan panik atau cemas predominan pada gambaran klinis.
- Terdapat bukti riwayat, pemeriksaan fisik, atau temuan laboratorium bahwa gangguan merupakan konsekuensi patofisiologis dari kondisi medis
- Gangguan tidak dapat dijelaskan lebih baik oleh gangguan mental lainnya
- Gangguan tidak muncul secara eksklusif pada keadaan delirium
- Gangguan menyebabkan distress dan hendaya sosial, okupasi, dan area fungsional lainnya secara signifikan.

Pernapasan cepat dan pendek merupakan gejala yang sangat jelas pada gangguan panik. Hal ini dipercaya merupakan *suffocation false alarm* yang berbeda dari abnormalitas kardiovaskular.^{6,19} Stres dapat menyebabkan hiperventilasi yang disebabkan stimulasi sistem saraf beta adrenergik dan keadaan hiperadrenergik dapat mengakibatkan tremor, takikardi, ansietas, dan berkeringat.^{1,8}

Nyeri kepala merupakan salah satu gejala yang menonjol pada spasmofilia; dari 62 pasien spasmofilia, 80,6% mengeluh nyeri kepala.¹⁶ Penyebab nyeri kepala tipe tegang pada penderita spasmofilia belum diketahui pasti, ketegangan otot-otot perikranial, otot leher, dan pengunyah diduga sebagai sumber nosiseptif. Hipereksitabilitas neuromuskuler pada spasmofilia dapat mencetuskan ketegangan otot dan mencetuskan nyeri kepala tipe tegang.¹

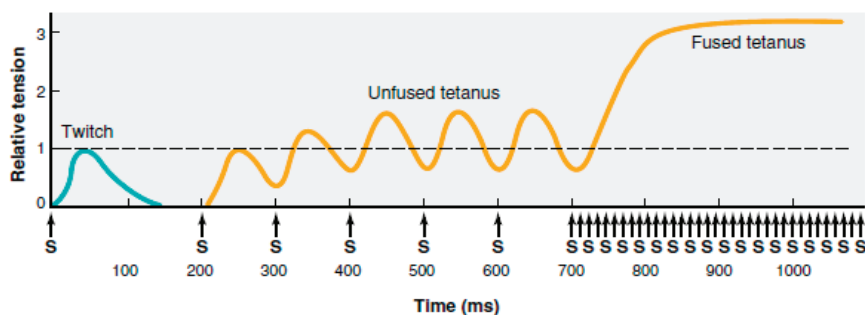
Patofisiologi yang mendasari gejala parestesia unilateral ataupun bilateral belum diketahui. Berkurangnya konsentrasi ion Ca^{++} ekstraseluler dapat meningkatkan eksitabilitas aksonal perifer dan menyebabkan *bursting* spontan aksion kutaneus yang dapat dimispersepsikan sebagai parestesia.⁴

Efek Hiperventilasi dan Iskemia pada Eksitabilitas Kanal Ion

Tiga tipe kanal ion dapat terkait pada perubahan eksitabilitas, yaitu kanal Na^+ , kanal K^+ , dan kanal *threshold*.¹⁰ Ketiga kanal ini diduga dipengaruhi iskemia yang menginduksi depolarisasi membran disebabkan inhibisi pompa Na^+/K^+ elektrogenik dan peningkatan ion K^+ ekstraseluler, terutama pada *restricted space* di bawah selaput mielin.¹⁰ Di lain pihak, hiperventilasi diduga tidak mempengaruhi semua kanal secara bersamaan, melainkan terlebih dahulu mempengaruhi kanal *threshold*, baru kemudian menginaktivasi kanal Na^+ (efek lebih minimal dibandingkan iskemia) dan secara selektif tidak mempengaruhi kanal K^+ .¹⁰

Hipokalsemia atau konsentrasi ion Ca^{++} serum dibawah ambang normal, yaitu 2,1 – 2,6 mmol/L (8,4 mg/dL – 10,6 mg/dL) akan meningkatkan bukaan kanal Na membran, sehingga lebih mudah mengalami depolarisasi dan letupan spontan potensial aksi, menyebabkan membran mudah kontraksi.⁴ Hal ini didukung oleh elektromiografi (EMG).^{4,8}

Salah satu hipotesis ialah keadaan hiperventilasi dapat menyebabkan alkalosis dan menurunkan kadar ion Ca^{++} , sehingga meningkatkan iritabilitas saraf.^{5,10} Ansietas dan panik akan menginduksi hiperventilasi yang akan menyebabkan hipokapnia dan hipokalsemia, dua keadaan ini akan mencetuskan kejang otot, tetani, dan parestesia.⁵ Hal ini akan terjadi terutama jika



Gambar 3. Sumasi dengan stimuli berurutan (S) dapat menghasilkan *unfused tetany* (dengan osilasi) atau *fused tetany* (tanpa osilasi) ¹¹

pCO₂ turun hingga 20 mmHg; penurunan ini akan meningkatkan eksitabilitas aksonal dan perubahan elektromiografi (EMG) akan mendahului timbulnya gejala parestesia ataupun tetani.^{2,5}

Hiperventilasi akut dapat menurunkan PCO₂ arterial yang dapat menyebabkan alkalosis respiratorik.⁸ Alkalosis respiratorik akan menghasilkan efek Bohr, akan terjadi pergeseran ke kiri (*shift to the left*) pada kurva disosiasi oksigen dengan peningkatan ikatan oksigen terhadap hemoglobin dan menurunnya penyaluran oksigen ke jaringan. Alkalosis juga menyebabkan berkurangnya konsentrasi Ca⁺⁺ plasma, yang dapat disertai dengan hipofosfatemia diduga karena pergeseran fosfor intraseluler akibat terganggunya metabolisme glukosa.⁸ Pada hiperventilasi kronis, kadar bikarbonat dan kalsium dapat menurun disebabkan ekskresi renal.⁵

Pada pasien tetani, hipomagnesemia dapat timbul mengiringi hipokalsemia. Rangsangan neuromuskuler akan mengikuti Hukum Loeb tentang keseimbangan ion K⁺, Na⁺, dan OH⁻ dibandingkan ion Ca⁺⁺, Mg⁺, dan H⁺. Kadar kalsium dominan dalam variabel ini, sehingga pemeriksaan Ca⁺⁺ serum merupakan pemeriksaan praktis dalam menegakkan diagnosis spasmofilia.^{2,11}

Peningkatan tegangan otot dari potensial aksi yang berurutan muncul selama fase aktivitas mekanis dikenal dengan sumasi. Kontraksi ini dipertahankan sebagai respons stimulasi repetitif dikenal sebagai kontraksi tetanik. Pada stimulasi frekuensi rendah, tegangan serabut otot dapat beresiliasi dengan relaksasi parsial antar stimuli yang dikenal dengan *unfused tetany*, sedangkan tegangan tanpa osilasi disebut *fused tetany* dapat diperoleh

dengan stimulasi frekuensi lebih tinggi (**Gambar 3**). Dengan makin meningkatnya frekuensi potensial aksi, ketegangan otot melalui proses sumasi juga makin meningkat hingga maksimal saat stimulus selanjutnya tidak dapat meningkatkan kekuatan tegangan; dicapai keadaan *fused tetany*. Tegangan tetanik maksimal ini tiga hingga lima kali lebih besar daripada tegangan *twitch* isometrik. Karena serabut otot yang berbeda memiliki ambang kontraksi yang berbeda, frekuensi stimulus yang diperlukan untuk memproduksi tegangan maksimal tetanik berbeda dari satu serabut ke serabut lainnya.¹²

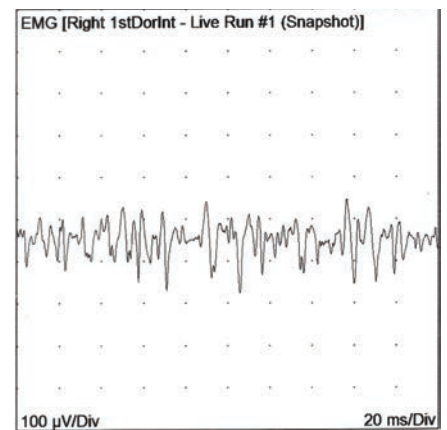
Pemeriksaan EMG: Doublet, Triplet, dan Multiplet

Elektromiografi (EMG) merupakan prosedur menempatkan elektroda jarum pada berbagai otot untuk merekam aktivitas otot dalam berbagai derajat, termasuk saat istirahat, kontraksi minimal sampai dengan kontraksi maksimal. Pemeriksaan EMG merupakan pemeriksaan elektrodiagnosis untuk memeriksa saraf perifer dan otot. EMG elementer memiliki tujuan di antaranya memeriksa potensial otot, berbagai motor unit dari setiap otot, amplitude, dan durasi-polifasi setiap potensial.⁷

Keadaan hiperiritabilitas neuromuskuler pada spasmofilia dapat dideteksi dengan baik oleh alat EMG; akan didapatkan gambaran khas berupa *doublets*, *triplets*, atau *multiplets* yang merupakan potensial aksi repetitif. Gelombang tersebut dibedakan oleh amplitudonya yang makin membesar. Gambaran MUAP spontan pada satu grup yang terdiri dua letupan sekaligus disebut *doublets*. Jika menunjukkan letupan sekali tiga atau lebih (*multiple*), maka disebut *triplets* dan *multiplets*. *Doublets*, *triplets*, ataupun *multiplets* merupakan potensial dengan bunyi dan bentuk khas akibat



high frequency coupling of action potentials (**Gambar 4**).^{2,7}



Gambar 4. Gambaran *multiplets* pada pemeriksaan EMG pasien. *Courtesy of:* Subdivisi Neurofisiologi, Departemen Neurologi FK USU-RSUP H. Adam Malik

Doublets, *triplet*, ataupun *multiplets* sering terlihat bersamaan dengan potensial fasikulasi, sehingga potensial fasikulasi seringkali dirujuk dengan nama *singlets*. Gambaran *doublets*, *triplets*, ataupun *multiplets* dapat pula muncul pada gambaran yang dikarakteristikan oleh potensial fasikulasi (seperti pada neuropati); pada beberapa keadaan tertentu gambaran ini karakteristik seperti pada tetani dan hipokalsemia. Berdasarkan gambaran klinis disertai EMG, maka spasmofilia dapat dibagi menjadi 4 derajat:^{3,7}

- 4+ pasca-tes iskemi, timbul banyak *multiplets* dan *obstetric hand*
- 3+ pasca-hiperventilasi, timbul banyak *multiplets* dan *obstetric hand*
- 2+ pasca-hiperventilasi, timbul banyak *multiplets* tanpa *obstetric hand*
- 1+ pasca-hiperventilasi, timbul *doublets*, *triplets*, ataupun *multiplets* yang tidak banyak.

SIMPULAN

Spasmofilia merupakan suatu keadaan klinis yang ditandai hiperiritabilitas saraf dan otot yang sering disertai gejala lain seperti nyeri kepala tipe tegang dan gangguan imbalance elektrolit terutama Ca⁺⁺ dan Mg⁺⁺. Beberapa tanda klinis yang cukup berguna untuk diagnosis ini ialah tanda Chvostek dan tanda Trousseau (*obstetric hand*) yang didapat melalui beberapa upaya provokasi antara lain tes iskemik dan hiperventilasi. Pemeriksaan penunjang EMG jarum akan menunjukkan gambaran MUAP *doublets*, *triplets*, ataupun *multiplets*.



DAFTAR PUSTAKA

1. Baehr M, Frotscher M. Duus' topical diagnosis in neurology: Anatomy, physiology, sign, symptoms. 4th ed. New York: Thieme Stuttgart; 2005 .p. 34-5.
2. Alamsyah R, Jenie MH, Samekto MIW. Spasmodili sebagai faktor resiko nyeri kepala tipe tegang [Thesis]. Universitas Diponegoro, Semarang: Fakultas Kedokteran; 1999 .p. 1-42.
3. Preston DC, Shapiro BC. Electromyography and neuromuscular disorders: Clinical electrophysiologic correlations. 3rd ed. Elsevier; 2013 .p. 232-46.
4. Cooper MS, Gittoes NJL. Diagnosis and management of hypocalcemia. BMJ. 2008;336:1298-302.
5. Gilmore RL, Kaplan PW, Fisher RS, editors. Neuroendocrine, metabolic and toxic imitators of epilepsy. In: Imitators of epilepsy. Demos Med Publ.; 2005 .p. 227.
6. Urbano FL. Sign of hypocalcemia: Chvostek's and Trousseau's sign. Hosp Physician. 2000: 43-5.
7. Soertidewi L, Wibowo BS, Hakim M, Octaviana F, Estiasari R. Modul induk neurofisiologi klinik. Kolegium Neurologi Indonesia 2009: 34-5
8. Thakker RRV. Hypocalcemia: Pathogenesis, differential diagnosis and management. American Society for Bone and Mineral Research 2006: 213-5.
9. Elvira SD, Kusumadewi I, Hadisukanto G, editors. Gangguan panik dalam buku ajar psikiatri. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2010 .p. 235-41.
10. Mogyoros I, Kiernan MC, Burke D, Bostock H. Excitability changes in human sensory and motor axons during hyperventilation and ischemia. Brain 1997;120:317-25.
11. Fitzgerald MJT, Gruener G, Mtui E. Clinical neuroanatomy and neuroscience. Saunders-Elsevier; 2012 .p. 83-92.
12. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. Vander's human physiology: The mechanisms of body function. 11th ed. McGraw Hill; 2008 .p. 267-310.
13. Anurogo D. Tension type headache. CDK. 2014;41(3):186-91.
14. Fong J, Khan A. Hypocalcemia: Updates in diagnosis and management for primary care. Can Fam Phys. 2012;58:158-62.
15. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistic manual of mental disorders. 5th ed. Arlington, VA, American Psychiatric Association; 2013 .p. 230-1.
16. Widiastuti S. Diagnostic test of spasmodiphilia. Media Medika Indonesiana 1998;33(1):21-30.
17. Markam S, Latief MA. Spasmodiphilia disertai keadaan mudah terkejut pada kesadaran menurun. CDK. 1980;18:35-6
18. Athappan G, AriyamuthuVK. Chvostek's sign and carpopedal spasm. N Engl J Med. 2009;360(18):24.
19. Sixter A, Frecska E, Braun IM, Gonda X, Rihmer Z. The role of hyperventilation – hypocapnia in the pathomechanism of panic disorder. Rev Bras Psiquiatr. 2007;29(4):375-9.