

DENTAL ERGONOMICS
Tjipto Suwandi

Abstract

Dental Ergonomic is a new brand of Medical and dental knowledge which dialing with various dental technologies and physiologies. Dental profesional is suggested to aply this Dental Ergonomic to anable the best treatment achived and satisfaction of patients.

Keywords : Dental Ergonomics, Patients satisfaction, Patient Protection

Ergonomi berasal dari kata *ergos* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti aturan. Dengan demikian *dental ergonomics* berarti aturan kerja bagi para professional di bidang kedokteran gigi.

Pada dasarnya semua jenis pekerjaan mempunyai tatacara atau aturan kerja masing masing agar terhindar dari gangguan kesehatan dan kecelakaan kerja. Menurut pendapat beberapa pakar: (i) Ergonomics adalah ilmu tentang kerja, (ii) Ergonomics tidak hanya sekedar mencegah gangguan pada otot dan kerangka (work-related musculoskeletal disorders) (iii) Ergonomics peranannya sangat penting dalam mencegah penyakit dan kelainan tubuh

Dalam membuat aturan kerja tersebut ergonomik memperhatikan banyak aspek seperti kajian anatomy, fisiologi, tehnologi, psikologis, sosiobudaya dan lainnya yang kiranya bisa berdampak pada gangguan kenyamanan kerja, kelelahan, kelainan otot dan kerangka dan penyakit jabatan. Ergonomics adalah "applied science" yang

kajiannya pada 'designing' dan 'arranging' benda yang digunakan manusia sehingga memungkinkan adanya interaksi yang efisien dan aman.

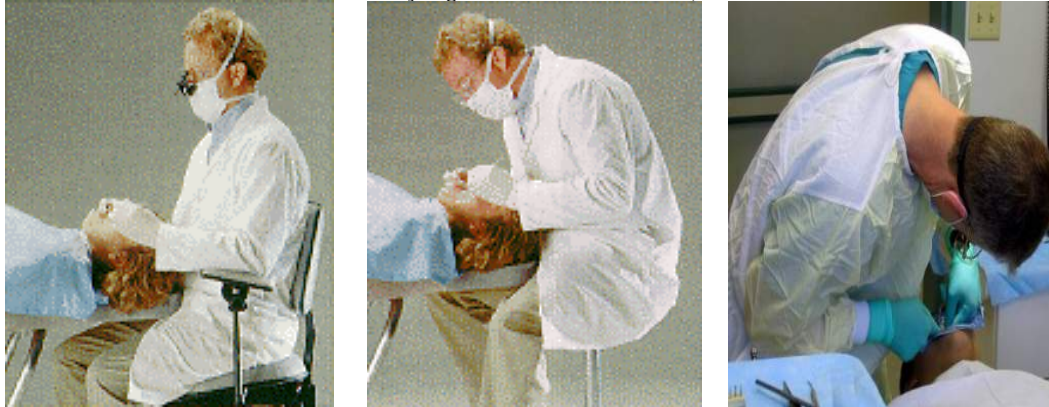
"fitting the job task to the person performing the job" dan bukan sebaliknya

Tujuan upaya 'designing' dan 'arranging' adalah: (i) Meningkatkan kinerja dengan menghilangkan usaha yang tidak perlu (ii) Mengurangi adanya kemungkinan terjadinya cedera otot karena peregangan yang berlebihan (overexertion injury) (iii) Memperbaiki kenyamanan kerja dengan mencegah kelelahan

Tujuan Ergonomi secara umum adalah: Memperbaiki Produktivitas, Keselamatan, Kesehatan, Kepuasan kerja

Dalam dental ergonomics terdapat beberapa stressor yang antara lain meliputi :

Cara bekerja : (i) Posisi tubuh yang tidak ergonomis (sustained/awkward postures), (ii) Pekerjaan berulang (Repetitive tasks), (iii) Pekerjaan tangan penuh tenaga (Forceful hand exertions)



GB 1: Berbagai posisi kerja yang benar maupun yang salah

Alat kerja : (i) Bergetar (Vibrating operational devices), (ii) Alat kecil / lembut (Small tools) Tool/Instrument Design



Goals : kurangi regangan paksa

Posisi pergelangan dan tangan neutral

Gb2: berbagai alat untuk dental practice

Administratif : (1) Pengaturan waktu/jadwal kerja yang ketat, (2) Menghadapi pasien gelisah/ takut, (3) Ketepatan saat kerja / best practice

Lingkungan kerja : (1) Ruang / tempat kerja (work station lay out). Perhatikan: (1) Instruments, materials, medications, etc. tersedia selama duduk/bekerja, (2) Pipa , kabel, jauh dari posisi tubuh, (3) Set-up dapat diubah sehingga sesuai bagi operator lain yg berbeda

Kursi operator: Goals: Gerakan bebas dan mudah untuk menjangkau patient ; Dapat disesuaikan dengan ukuran tubuh yang berbeda. Kursi pasien: Goals: Kenyamanan dan keamanan pasien. Mudah menangani pasien secara ergonomis

Cara bekerja Profesional kedokteran gigi bekerja dengan menggunakan peralatan kerja yang memerlukan ketrampilan khusus dengan posisi tertentu dalam jangka waktu yang tertentu sampai pekerjaannya dianggap selesai. Prinsip bekerja dalam ergonomi adalah hindari posisi yang *overexertion* yang menyebabkan sel otot dalam keadaan teregang dan menimbulkan nyeri otot. Pada kenyataannya banyak tindakan dokter gigi yang dalam posisi berdiri dan beberapa otot extremitas dalam keadaan teregang dan akhirnya menimbulkan keluhan Musculus & Skeleton Disorders (MSDs).

Beberapa factor risiko yang dapat menimbulkan MSDs

Gerakan berulang (repetition) Gerakan paksa yang kuat (forceful exertion) Posisi tidak wajar/alami (awkward postures) Penekanan pada kontak Kondisi kesehatan Kebugaran rendah Physical / mental stress Kurang istirahat	Getaran (vibration) Desain peralatan/ tempat kerja yang jelek Kebiasaan kerja yang salah Genetics Nutrisi jelek Factor lingkungan Cahaya kurang
---	---

Peralatan kerja erat kaitannya dengan cara dan posisi kerja dalam menangani penderita. Peralatan kerja yang ergonomis memperhitungkan posisi kerja sehingga mengurangi gerakan peregangan otot yang berlebihan (*forceful exertion*).

Peralatan kerja yang bergetar bila dipakai untuk waktu yang lama dan berulang dapat menimbulkan gangguan pada sistem persyarafan lokal dan pembuluh darah setempat.

Penekanan pada organ tubuh (contact stress) misal pada extremitas jangka lama, terus menerus juga dapat menyebabkan MSDs.

Kebiasaan cara kerja seperti posture tubuh yang salah (tidak ergonomis) juga banyak dijumpai sehingga muncul MSDs

Akibat tidak ergonomisnya cara kerja antara lain : (1) Tidak nyaman dalam bekerja (Discomfort) → Chronic Pain, (2) Kejadian kecelakaan (Accidents) → Injuries, (3)

Kelelahan (Fatigue) → banyak kesalahan (Errors), (4) Kelainan pada otot dan rangka (Work-Related Musculoskeletal Disorders) (WMSDs), misal: (1) Low back pain, (2) Tendonitis, (3) Epicondylitis, (4) Bursitis, (5) Carpal tunnel syndrome

MSDs adalah masalah yang umum di tempat kerja. MSDs dapat dicegah dengan menerapkan ergonomi. Macam / type MSDS meliputi : Gangguan leher dan bahu (Neck and Shoulder Disorders) (1) Myofascial Pain Disorder, (2) Cervical Spondylolysis, (3) Thoracic Outlet Syndrome, (4) Rotator Cuff Tendinitis/Tears. Gangguan pada punggung (Back Disorders) (1) Herniated Spinal Disc (2) Lower Back Pain (3) Sciatica

Gangguan lengan dan pergelangan (Hand and wrist Disorders) (1) DeQuervain's Disease, (2) Trigger Finger, (3) Carpal Tunnel Syndrome, (4) Guyon's Syndrome, (5) Cubital Tunnel Syndrome, (6) Hand-Arm Vibration Syndrome, (7) Raynaud's Phenomenon

Tanda dan gejala (sign & symptom) MSDs:

Tanda (sign)	Gejala (symptom)
1. Keterbatasan gerak (Decreased range of motion) 2. Bentuk berubah (Deformity) 3. Cengkeraman berkurang (Decreased grip strength) 4. Hilang fungsi otot (Loss of muscle function)	1. Nyeri (Pain) 2. Mati rasa (Numbness) 3. Kesemutan (Tingling) 4. Rasa panas terbakar (Burning) 5. Kejang (Cramping) 6. Kaku (Stiffness)

Faktor yang menimbulkan gangguan otot dan tulang antara lain:

Secara terus menerus (routine) terpajan dengan : (1) Gerakan berlebihan dari tangan (Forceful hand exertions), (2) Gerakan berulang (Repetitive movements), (3) Postur tubuh salah (Fixed or awkward postures), (4)

Alat bergetar (Vibrating tools), (5) Angkat benda berat (Unassisted frequent or heavy lifting)

Gerakan tangan yang berlebihan (Forceful hand exertions) (1) Mencekeram alat kecil jangka lama (Grasping small instruments for prolonged periods), (2) Memegang / melepas

alat dng keras (Forceful squeezing/release of instruments), Gerakan berulang (Repetitive movements—e.g., scaling, root planning, polishing), Postur salah (Fixed or awkward postures) (1) Leher, bahu dan punggung, (2) Posisi lengan, tangan dan pergelangan tangan, (3) Berdiri dan duduk, (4) Pengorganisasian operasi pekerjaan (Operatory organization), (5) Penempatan posisi pasien (Patient positioning). Alat bergetar (Prolonged use of vibrating hand tools) : menggunakan dental handpieces yang bergetar, laboratory equipment

Faktor risiko tersebut diatas tidak selalu sebagai factor penyebab utama.

Tingkat risiko diatas tergantung pada: (1) Lama pajanan, (2) Frekuensi pajanan, (3) Tingkat pajanan, (4) Kombinasi beberapa faktor risiko (vs. a single factor) berperan pada terjadinya MSDs

Faktor predisposisi yang dapat menyebabkan MSDs: (1) Tidak semua yang terpajan risiko diatas menderita MSDs, (2) Individu memberi respons yang berbeda, (3) Predisposing factors seperti umur, arthritis, renal disease, hormonal imbalances, diabetes, dan hypothyroidism bisa juga berperan

Gangguan pada leher dan bahu (neck and shoulder) : (1) Faktor risiko yang berkaitan di bidang kedokteran gigi, (2) Flexi leher yang statis berkepanjangan dan abduksi atau flexi sendi bahu (3) Tidak adanya support pada extremitas atas, (4) Kurangnya istirahat / pause kerja, (5) Personil perawatan gigi seringkali dalam posisi posture yang tidak ergonomis dengan maksud : (1) Mendapat sudut pandang yang lebih baik di dalam rongga mulut, (2) Memberi posisi yang lebih nyaman kepada pasien, (3) Mudah berkoordinasi dengan asisten, (4) Sementara mengoperasikan peralatan dan menjangkau instrument dan lainnya

Gangguan leher dan bahu (Neck & shoulder disorders):

Myofascial Pain Disorders meliputi : Nyeri pada leher, bahu dan lengan. Bila kena sentuh/ pijat nyeri sekali, Keterbatasan ruang gerak, Penyebab : kelebihan beban pada leher dan bahu

Cervical spondylosis meliputi : Intermittent/chronic nyeri atau kaku pada leher, bahu pain, Sakit kepala, Lengan dan tangan nyeri, tebal (numbness, tingling, clumsiness), Penyebab : nyage-related spinal disc degeneration leading to nerve compression and spinal cord damage; arthritis

Thoracic outlet syndrome meliputi : Nyeri pada bahu, lengan or tangan (bisa ketiganya), Tebal, kesemutan pada jari2, Otot yang lemah / lelah, Dingin pada lengan dan tangan, Penyebab : tertekannya saraf atau pembuluh darah yang menuju ke lengan, trauma; membungkuk ataupun bahu yang melorot.

Rotator Cuff Tendinitis meliputi : Nyeri dan kaku pada bahu bila diangkat keatas dan kebelakang, Otot rotator cuff lemah, Penyebab : pembedakan or sobeknya

rotator cuff soft tissue; gangguan pada sendi bahu ; salah pada posisi bahu

Hand and wrist disorders : Risk factors di bidang kedokteran gigi : Gerakan berulang khronis dari tangan dan pergelangan, Posisi pergelangan tangan yang salah/abnormal, Tekanan mekanis pada syaraf: seperti mencekeram terus alat /instrumens, Kerja keras / bertenaga (Forceful work), Penggunaan yang lama dari instrument yang bergetar, Kurangnya waktu jeda/istirahat

Examples of hand and wrist disorders: DeQuervain's Disease, Trigger Finger, Carpal Tunnel Syndrome, Guyon's Syndrome, Cubital Tunnel Syndrome, Hand-Arm Vibration Syndrome, Raynaud's Phenomenon

DeQuervain's disease : Nyeri pada ibu jari dan pergelangan saat mencekeram, memutar, Bengkak sekitar ibu jari, Kurangnya range gerakan dari ibu jari dengan nyeri, Penyebab: bengkaknya synovial sheath; menebalnya tendon dasar ibu jari; trauma berulang atau gerakan mutar dari tanagn atau pergelangan

Trigger Finger : Nyeri selama gerakan yang menekan tendon jari2, Bila diraba terasa hangat, bengkak, nyeri, Penyebab: cengkeraman (grip) yang lama, kuat, berulang

Carpal Tunnel Syndrome ; Tangan atau jari2 tebal, nyeri, panas, kesemutan, Otot lemah dan atrophy, Gejala tambah hebat bila aktivita meningkat, Nyeri yang bisa membangunkan kala tidur jika tangan dipijat. Ini merupakan gejala utama atau khas untuk diagnosis, Penyebab: tekanan pada nervus medianus di pergelangan karena trauma, forceful exertion, gerakan berulang (repetitive and awkward movements) yang mengubah dari posisi netral, Tidak semua nyeri tangan merupakan CTS

Guyon's syndrome : Nyeri, lemah, tebal, kesemutan, panas, pada jari ke 5 dan sebagian jari 4, Gejala makin parah pada malam atau menjelang pagi. Penyebab: tertekannya nervus Ulnar di Guyon's canal pada dasar telapak tangan /palm. Flexi pergelangan tangan yang berulang: tekanan berlebihan pada telapak tangan atau dasar telapak tangan.

Hand - Arm vibration syndrome : Rasa tebal hilang timbul (Intermittent) atau khronispada jari dan tangan, Berkurangnya kekuatan cengkeram, dan sensasi raba, Sensitif terhadap dingin, Penyebab: getaran bisa merusak saraf terus menimbulkan penurunan aliran darah dan oksigen supply ke jaringan sekitar.

Cubital Tunnel Syndrome : Nyeri, tebal, kesemutan, rasa raba terganggu, pada jari 5 dan jari 4, tepi dan belakang tangan, Hilangnya pengendalian halus (Loss of fine control), Berkurangnya kekuatan cengkeraman, Penyebab: tertekannya nervus Ulnaris di siku karena trauma atau penggunaan yang berulang, berkepanjangan dari siku pada posisi flexi.

Raynaud's phenomenon : Spasm intermiten dari pembuluh darah di jari dan ibu jari yang

menimbulkan nyeri, tebal, panas, Sensitive pada suhu dingin, Penyebab: carpal tunnel syndrome, connective tissue diseases, getaran berulang atau pemakaian alat bergetar

Back disorders : Factor Risk yang berhubungan dengan kedokteran gigi, Postur yang salah (Awkward posture), Contoh : Herniated Spinal Disc, Lower Back Pain , Sciatica

Herniated spinal disc : (1) Nyeri, kelemahan, tebal pada bagian belakang dan kaki. (2) Tambah parah bila batuk, bersin, duduk, mengemudi, membungkuk, (3) Penyebab: menonjolnya intervertebral discs kedalam canal spinalis dan mengiritasi syaraf spinal; mengangkat berat tanpa ada istirahat yang cukup

Lower Back Pain : (1) nyeri, (2) kaku pada tulang belakang bawah dan jaringan sekitarnya, (3) Penyebab: angkat berat dan gerakan yang dipaksakan; getaran pada seluruh tubuh ; membungkuk, memutar; posisi static dan tidak ergonomis

Sciatica : Nyeri mulai dari punggung bawah atau pinggang menjalar ke pantat, paha dan kaki, kelemahan pada kaki, tebal, dan kesemutan, nyebab: prolapsed inter vertebral disc menekan nervus sciatic; tambah parah bila duduk berkepanjangan atau membungkuk atau mengangkat

Diagnosis dan upaya pengobatan MSDs: idapat diagnosis yang akurat dari tenaga kesehatan yang qualified, tervensi dini adalah kunci penyelesaian, Diagnosis sendiri tidak dianjurkan, Penyebab MSD adalah complex dengan gejala yang luas, Diagnostic tests bisa meliputi physical exams, provocative tests, dan electromyography, Pengobatan bisa mulai dari penghilang nyeri dan istirahat sampai operasi, dan intervensi ergonomic baik di rumah dan tempat kerja

Pengetrapan ergonomic di bidang dentistry: Akomodasikan kesesuaian individual untuk kenyamanan : Individu berbeda dalam hal bentuk, ukuran, pelatihan dan pengalaman , Yakinkan peralatan dan area kerja memungkinkan fleksibilitas seperti: Penggunaan bagi yang kidal, Postur kerja yang bervariasi , Tersedia pilihan metoda yang bisa dipakai, Dapat mengurangi upaya fisik : Cegah membungkuk atau semua posture yang tidak alamiah, Ideal, peralatan memungkinkan untuk kerja secara santai, relax, dan posisi yang seimbang, Professional menyesuaikan peralatan pada ketinggian yang sesuai, Posisikan patient sehingga aksesnya mudah dari posisi yang dikehendaki Dengan menggunakan tenaga yang sesuai dan pengulangan sedikit mungkin akan mengurangi upaya fisik yang diperlukan pada suatu tindakan, Minimalkan upaya yang berkepanjangan (sustained effort), Sebentar namun sering untuk istirahat dapat meminimalkan kelelahan dan meningkatkan produktivitas. Kalau mungkin cobalah aktivitas yang berbeda dengan memakai otot dari anggota tubuh yang berbeda pula sehingga

beban tidak menumpuk pada kelompok otot saja

Instrument design : Goal: kurangi upaya kekuatan (force exertion); jaga tangan/pergelangan dalam posisi netral (jangan tekuk), Beberapa pertimbangan : Bentuk, ukuran keseluruhan, Bentuk, ukuran pegangan, Berat, Keseimbangan , Maneuverability, Mudahnya pengoperasian , Perawatan mudah

Hand instrument : Memilih alat, perhatikan: Hollow or resin handles, Round, textured/grooves, or compressible handles, Carbon-steel construction, Color-coding may , memudahkan identifikasi alat

Dental handpieces : perhatikan ringan, seimbang Lightweight, balanced models , Power cukup, Built-in sumber cahayanya, Bersudut vs lurus, Lentur, selang ringan, Swivel mechanisms, Mudah mengaktifkan, Perawatan mudah

Lighting : Goal: menghasilkan object yang jelas, bebas bayangan, color-corrected illumination concentrated on operating field, Pengatur overhead light siap tersedia, Hand mirrors dapat digunakan memberi cahaya intra oral, Fiber optics pada hand pieces menambah konsentrasi cahaya di lapang operasi

Magnification : Goal: memperbaiki postur leher, penglihatan lebih jelas, Pertimbangkan : Jarak kerja, Kedalaman lapang pandang, Sudut declinasi, Sudut Convergence , Magnification factor, Kebutuhan cahaya

Kursi operator : Goal: adanya mobilitas dan mudahnya akses ke pasien; adanya akomodasi bagi berbagai ukuran tubuh yang bervariasi

Perhatikan : Stabilitas, Sandaran pinggang (Lumbar support), Kesesuaian tinggi tempat duduk (Hands-free seat height adjustment), Kesesuaian total (Fully adjustable)

Kursi pasien : Goal: kenyamanan pasien & akses pasien maksimal, Perhatikan : Stabilitas , Pivoting atau drop-down sandaran lengan (for patient ingress/egress), Sandaran kepala mudah disesuaikan, Hands-free operation

Posture / positioning : Goal: mencegah kontraksi static dan atau position tak alami (awkward) Potential strategies, sisikan patient sehingga siku operator terangkat tidak lebih dari 30 derajat, suaikan kursi patient bila mau akses pada quadran beda, Ganti ganti pada posisi berdiri dan duduk

Work practices : Goal: upayakan selalu dalam posisi badan yang neutral dan kurangi kekuatan / paksaan. Strategi, Instrument selalu terawat bersih dan tajam, Gunakan peralatan tangan yang automatic daripada yang manual bila mungkin, Gunakan kekuatan lengan daripada kekuatan pergelangan tangan

Penjadwalan (Scheduling) : Goal: Menyediakan waktu yang cukup untuk recovery time dan mencegah kelelahan otot (muscular fatigue), Potential strategies, Pada kasus yang lebih sulit waktu pengobatan ditambah (Increase treatment time),

Menangani kasus berat dan ringan berurutan/bergantian dalam jadwal (schedule), Prosedur yang bervariasi, recall interval diperpendek

Alat pelindung diri : Kaca mata (Glasses), Ringan, bersih, cocok-sesuai (well-fitted), Kaca pembesar (Magnifying lenses) dan head lamps dianjurkan, Pakaian (clothing), Cocok -sesuai tidak ketat (Fit loosely), ringan, tidak kaku. Sarung tangan (Gloves), Ukuran (size) sesuai, ringan, tidak kaku, Tangan dan jari bisa gerak bebas, Tidak ketat pada pergelangan atau lengan, Sarung tangan yang tidak sesuai dapat menimbulkan gejala CTS (Carpal Tunnel Syndrome), Bagi mereka yang kidal dianjurkan : Menyesuaikan keadaan, rangi memakai kekuatan pada tangan

KESIMPULAN :

Bidang kedokteran gigi merupakan pekerjaan profesi yang memerlukan upaya ergonomic agar terhindar dari gangguan kesehatan khususnya musculo skeletal disorder dan juga kelelahan yang akhirnya akan dapat menimbulkan kejadian kecelakaan dan kesalahan pada pekerjaan.

References:

1. Ergonomics and Disability Support Advisory Committee (EDSAC) to the Council on Dental Practice (CDP) (2004) : An introduction to ergonomics; risk factors, MSDs, approaches aand intervention; American dental Association
2. Lutgens & Wells (1989) : Kinesiology ; Wm.C.Brown Publisher, Dubuque, Iowa
3. Murphy, DC (1998) : Ergonomics and the dental worker ; American Public Health Association , United Book Press, Washington DC
4. NIOSH (1997): Work related musculo skeletal disorders
5. Osborne, David J (1991) : Ergonomics at work ; John Wiley & Sons, Singapore
6. USAF Dental Evaluation and consultation service : Musculo skeletal disorders and ergonomics in dentistry, an introduction