
PUBLIC HEALTH RESEARCH

Prevalens Simptom Muskuloskeletal dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya dalam kalangan Pegawai Perubatan yang Mengendali Mesin Ultrabunyi Pranatal di Klinik Kesihatan di negeri Selangor pada tahun 2024

Noorasyikin Jamar, Zaleha Md Isa*, Hanizah Mohd Yusoff

Department of Public Health Medicine, Faculty of Medicine, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia.

*Corresponding author: zms@hctm.ukm.edu.my

ABSTRAK

Pengenalan	Masalah muskuloskeletal dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi merupakan isu yang telah diketengahkan oleh negara-negara luar tetapi kurang mendapat perhatian di Malaysia. Kajian ini dijalankan untuk mendapatkan maklumat prevalens simptom muskuloskeletal dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi dan mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhinya.
Metodologi	Kajian keratan rentas ini melibatkan pegawai perubatan yang bertugas di klinik-klinik kesihatan di negeri Selangor yang melakukan pengimbasan janin untuk pesakit pranal di unit Kesihatan Ibu dan Anak. Pengumpulan data telah dilakukan antara bulan Mei 2024 sehingga bulan Julai 2024 menggunakan pensampelan mudah yang melibatkan 84 responden yang memberikan persetujuan untuk menjawab kajian soal selidik dalam talian.
Hasil	Prevalens simptom muskuloskeletal yang berlaku sekurang-kurangnya selama 24 jam dalam 12 bulan yang lalu yang berkait dengan penggunaan mesin ultrabunyi ialah 29.8%, di mana peramal penting dalam model akhir yang dikenal pasti menggunakan model regresi logistik berganda ialah stres tempat kerja bagi domain skala stres tempat kerja (OR 10.95 (95% SK 1.94, 61.69), $p = 0.007$); ketidakselesaian transduser bagi domain stesen kerja dan organisasi (OR 7.85 (95% SK 2.17, 28.37), $p = 0.002$); dan jumlah pesakit dalam sehari bagi domain tugas dan beban kerja (OR 4.24 (95% SK 1.15, 15.62), $p = 0.030$).
Kesimpulan	Stres di tempat kerja ialah peramal paling kuat mempengaruhi simptom muskuloskeletal dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi, ini diikuti oleh ketidakselesaian dalam penggunaan transduser ultrabunyi, dan akhir sekali ialah jumlah pesakit yang lebih ramai diperiksa dalam tempoh sehari.
Kata kunci	Klinik Kesihatan; Mesin ultrabunyi; Simptom Muskuloskeletal

Article history:

Received: 12 May 2025

Accepted: 24 October 2025

Published: 5 March 2026

ABSTRACT

Introduction	Musculoskeletal problems among ultrasound machine operators are an issue that has been highlighted by foreign countries but has received little attention in Malaysia. This study was conducted to obtain information on the prevalence of musculoskeletal symptoms among ultrasound machine operators and to study the factors influencing them.
Methods	This cross-sectional study involved medical officers working in health clinics in the state of Selangor who performed foetal scans for prenatal patients in the Mother and Child Health unit. Data collection was carried out between May 2024 and July 2024 using convenience sampling involving 84 respondents who agreed to answer an online questionnaire study.
Results	The prevalence of musculoskeletal symptoms at least for 24 hours in the past 12 months related to the use of ultrasound machines was 29.8%, where the significant predictors that were identified using a multiple logistic regression in the final model were workplace stress for the workplace stress scale domain (OR 10.95 (95% CI 1.94, 61.69), $p = 0.007$); transducer discomfort for the workstation and organisational domains (OR 7.85 (95% CI 2.17, 28.37), $p = 0.002$); and the number of patients per day for the task and workload domains (OR 4.24 (95% CI 1.15, 15.62), $p = 0.030$).
Conclusions	Stress at work is the strongest determinant of musculoskeletal pain among the ultrasound machine operators, this is followed by uncomfortable use of ultrasound transducers, and lastly the higher number of patients examined in one day.
Keywords	Klinik Kesihatan; Musculoskeletal Symptoms; Ultrasound Machine

PENGENALAN

Symptom muskuloskeletal (SMS) merupakan gangguan yang menjejaskan otot, ligamen, tendon, saraf, sendi dan struktur sokongan lain dalam sistem badan. Gangguan ini boleh bersifat akut atau kronik dan sering berlaku dalam kalangan individu dewasa yang bekerja. Analisis Global Burden of Disease pada tahun 2019 menganggarkan bahawa seramai 1.71 bilion penduduk dunia mengalami pelbagai bentuk SMS seperti sakit leher, sakit belakang, arthritis dan patah tulang, sekaligus menjadikannya penyumbang utama kepada beban penyakit global serta keperluan kepada rawatan pemulihan jangka panjang.¹ Dalam konteks pekerjaan, SMS dikaitkan dengan pelbagai faktor risiko seperti pendedahan kepada postur statik, pergerakan berulang, tekanan fizikal, kekuatan cengkaman yang tinggi, penggunaan kekuatan berlebihan, serta getaran dan suhu ekstrem. Individu dengan sejarah penyakit muskuloskeletal seperti arthritis juvenil atau polio lebih berisiko, dan sekiranya beban kerja akan memburukkan lagi simptom yang sedia ada, menjadikan mereka terdedah kepada pemberhentian kerja lebih awal daripada usia persaraan. Terdapat banyak kajian yang telah dihasilkan mengenai SMS di pelbagai jenis industri di luar negara, di sektor-sektor seperti pembinaan, pembuatan dan pengeluaran,² pejabat,³ pusat khidmat perniagaan⁴ dan tidak kurang juga kajian dalam kalangan pekerja di bidang perubatan seperti pegawai perubatan dari pelbagai jenis bidang pembedahan,⁵ pegawai perubatan gigi,⁶ pekerja kesihatan di hospital,⁷ termasuk juga pengendali mesin ultrabunyi di bidang kesihatan.⁸⁻¹²

Di Malaysia, penggunaan mesin ultrabunyi telah menjadi komponen penting dalam pemeriksaan pranatal di Klinik Kesihatan (KK). Peranan pegawai perubatan di Klinik Kesihatan (KK) dalam menjalankan imbasan pranatal telah menjadi rutin dalam sistem kesihatan awam di Malaysia. Kajian Healthcare Establishment and Workforce Statistics (Primary Care) 2012 mendapati bahawa 34 daripada 39 KK di Selangor dan Putrajaya menyediakan perkhidmatan pranatal dengan jumlah kehadiran pesakit melebihi 343,000 setahun.¹³ Pegawai perubatan yang terlibat bukan sahaja menjalankan pemeriksaan ke atas ibu hamil, tetapi juga mengendalikan mesin ultrabunyi yang memerlukan kemahiran teknikal dan fizikal. Namun, beban kerja yang tinggi, kekurangan rehat dan ketiadaan garis panduan ergonomik yang sistematik mendedahkan mereka kepada risiko SMS. Pegawai perubatan terpaksa mengendalikan mesin tersebut dalam postur yang tidak selesa secara berterusan, terutamanya melibatkan penggunaan tangan dominan untuk memegang transduser dalam posisi berdiri, tanpa kemudahan pelarasan tinggi mesin atau katil. Hal ini telah menyebabkan risiko SMS meningkat, terutama pada bahagian leher,

bahu dan pergelangan tangan. Kajian-kajian lepas di luar negara menunjukkan kadar SMS yang tinggi dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi. Sebagai contohnya, satu kajian di China melibatkan 14 hospital melaporkan prevalens SMS sebanyak 95.2% manakala satu lagi kajian di Arab Saudi menunjukkan 84.4% pengamal mengalami simptom dalam tempoh 12 bulan lalu.^{8,14} Walau bagaimanapun, di Malaysia, kajian mengenai SMS dalam kalangan pegawai perubatan di fasiliti kesihatan awam masih terhad, sekaligus mewujudkan jurang pengetahuan dan kekangan dalam pelaksanaan intervensi pencegahan bersasar.

Tambahan lagi, tekanan kerja juga telah dikenal pasti sebagai penyumbang kepada SMS. Stres pekerjaan merupakan tekanan emosi yang dialami oleh individu apabila wujud ketidakseimbangan antara kehendak kerja dengan keupayaan atau sumber yang dimiliki untuk memenuhi kehendak tersebut. Organisasi Buruh Antarabangsa mentakrifkan stres sebagai tindak balas fizikal dan emosi yang berbahaya apabila keperluan pekerjaan melebihi kebolehan individu untuk mengendalikannya secara efektif. Stres boleh berpunca daripada pelbagai jenis faktor seperti beban kerja yang berlebihan, ketidakjelasan peranan, kekangan masa, konflik peribadi dan kekurangan sokongan daripada rakan sekerja atau majikan dan ianya bertambah serius sekiranya digabungkan dengan kekurangan sokongan sosial dalam organisasi. Ini menunjukkan bahawa intervensi berkaitan pengurusan stres di tempat kerja perlu diperkukuhkan sebagai sebahagian daripada strategi kesihatan pekerjaan yang menyeluruh. Walaupun kesannya jelas terhadap kesihatan mental dan fizikal, termasuklah sistem muskuloskeletal, isu stres pekerjaan masih kurang diberi perhatian dalam sistem pelaporan rasmi di Malaysia apabila hanya segelintir sahaja kes psikososial yang disebabkan pekerjaan telah disahkan oleh Jabatan Kesihatan Dan Keselamatan Pekerjaan antara tahun 2017-2020. Manakala, majoriti kajian-kajian yang dihasilkan antara tahun 2016-2021 menunjukkan prevalens yang melebihi 20.0 %.¹⁵

Sorotan literatur juga menunjukkan bahawa SMS boleh memberi kesan signifikan kepada prestasi kerja, termasuk pengurangan kualiti perkhidmatan, ketidakhadiran kerja dan peningkatan kos rawatan. Walaupun terdapat pelbagai bukti antarabangsa mengenai impak dan punca SMS, penyesuaian intervensi kepada konteks tempatan adalah sangat penting. Oleh itu, kajian ini dirancang bagi menentukan prevalens SMS serta mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhinya dalam kalangan pegawai perubatan yang mengendalikan mesin ultrabunyi di klinik kesihatan di Negeri Selangor sebagai rujukan di peringkat lokal.

METODOLOGI

Kajian ini menggunakan reka bentuk keratan rentas yang dijalankan dari bulan Mei hingga bulan Julai 2024. Dalam tempoh kajian dijalankan, dianggarkan terdapat 1,089 orang pegawai perubatan yang bertugas di 94 klinik kesihatan/klinik desa/klinik Ibu dan Anak dari 9 Pejabat Kesihatan Daerah (PKD) di bawah seliaan Jabatan Kesihatan Negeri Selangor. Lebih daripada 50% klinik iaitu 42 klinik dari 8 PKD telah terlibat dalam pengumpulan data.

Scalex single proportion sample size calculator telah digunakan untuk menganggar saiz sampel untuk kajian prevalens.¹⁶ Maklumat yang digunakan dalam kalkulator ini menggunakan selang keyakinan (SK) = 95%, anggaran prevalens dari kajian terdahulu = 95.2%,⁹ anggaran keciciran responden 20% dan kadar ketetapan $\pm 5.0\%$. Jumlah minimum responden yang diperlukan dalam kajian ini ialah 89 orang. Namun, hanya 84 (94.4%) orang pegawai perubatan sahaja memberikan respon dalam tempoh pengumpulan data.

Pensampelan mudah (*convenience sampling*) telah digunakan untuk memperolehi responden. Kaedah ini digunakan disebabkan kaedah pensampelan rawak mudah (*simple random sampling*) yang dirancang pada peringkat awal mendapat maklum balas yang kurang menggalakkan. Pada peringkat awal, populasi kajian hanya menumpukan penyampelan universal (*universal sampling*) untuk lebih daripada 100 pegawai perubatan yang memenuhi kriteria pemilihan di daerah Klang sahaja. Namun, kadar respon yang diterima adalah rendah setelah peringatan selama sebulan lebih telah diberikan oleh wakil klinik-klinik di bawah daerah Klang kepada pegawai-pegawai perubatan tersebut. Disebabkan oleh kekangan masa, maka kawasan sampel telah dibesarkan ke klinik kesihatan lain di dalam negeri Selangor. Pengumpulan data dilakukan secara dalam talian menggunakan borang soal selidik yang dibangunkan berdasarkan literatur lepas dan pra-ujian dijalankan ke atas tujuh pegawai perubatan bagi menilai kefahaman dan kebolegunaan borang tersebut.

Soal selidik ini terdiri daripada empat bahagian utama: (i) ciri-ciri sosiodemografi; (ii) beban kerja dan tugas berkaitan imbasan pranatal; (iii) ciri ergonomik stesen kerja; dan (iv) tekanan pekerjaan. Instrumen utama yang digunakan ialah *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ) untuk mengenalpasti simptom muskuloskeletal dalam tempoh 12 bulan lalu, *Work Design Questionnaire* (WDQ) untuk menilai aspek reka bentuk kerja dan ergonomik, dan *Workplace Stress Scale* (WSS) untuk mengukur tahap stres kerja. Semua instrumen yang digunakan telah diuji sah dan boleh dipercayai, malah telah digunakan dalam kajian-kajian akademi dan bukan akademi terdahulu

tanpa memerlukan kebenaran individu atau organisasi.

Data dianalisis menggunakan perisian SPSS IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk (NY): IBM Corp; 2019. Statistik deskriptif digunakan untuk menganggarkan prevalens SMS. Statistik deskriptif digunakan untuk menganggarkan prevalens SMS. Data dianalisa secara statistik inferens melibatkan analisa bivariabel menggunakan ujian khi kuasa dua Pearson dan ujian Student-T di mana hubungan signifikan ditetapkan pada nilai $p < 0.05$. Pemboleh ubah tidak bersandar yang berkemungkinan mempengaruhi model akhir berdasarkan kajian-kajian terdahulu telah dipilih untuk dimasukkan ke dalam analisa regresi logistik mudah. Seterusnya, pemboleh ubah yang mempunyai kebarangkalian $p < 0.25$ telah dipilih untuk dimasukkan ke dalam analisa regresi logistik berganda menggunakan kaedah *Backward Likelihood Ratio*. Model awal dipilih berdasarkan ujian statistik yang signifikan diletakkan pada paras $p < 0.05$. Interaksi antara pemboleh ubah dalam model awal disemak menggunakan kaedah *Enter*. Multikolineariti antara pemboleh ubah tidak bersandar dalam model awal diperiksa untuk memastikan tiada hubungan yang kuat di antara satu sama lain dengan menggunakan analisa regresi linear dengan melihat nilai statistik *Variance-inflation factor* (VIF). Kesesuaian model dilihat menggunakan ujian *Hosmer* dan *Lemeshow* dan jadual *Classification*. Kehadiran data terpecil dilihat melalui graf *predicted probabilities vs Average Cook's Influential Statistics*. Hasil akhir model dilaporkan menggunakan nisbah ods terlaras (AOR) dengan selang keyakinan 95%.

HASIL KAJIAN

Statistik Deskriptif

Demografi pegawai perubatan yang mengendalikan mesin ultrabunyi

Jadual 1 menunjukkan ciri-ciri sosiodemografi pegawai perubatan yang bertugas di klinik kesihatan yang terlibat dengan tugas mengimbas pesakit pranatal dengan mesin ultrabunyi. Sebahagian besar responden ialah pegawai perubatan wanita (90.5%), berbangsa Melayu (66.7%), mempunyai purata umur 38.1 ± 4.43 tahun, ketinggian 160.1 ± 6.99 cm, berat 65.5 ± 15.53 kg dan *Body Mass Index* (BMI) 25.5 ± 5.26 kg/m². Majoriti daripada responden tidak merokok (95.2%), tidak mempunyai masalah kesihatan (72.6%), tidak mempunyai penyakit muskuloskeletal (82.1%), tidak melakukan aktiviti lasak di luar waktu kerja (71.4%), memakai kasut tidak bertumit ketika bekerja (89.3%) dan telah berkahwin (84.5%).

Jadual 1 Ciri-ciri sosiodemografi pegawai perubatan yang mengendalikan mesin ultrabunyi (n = 84)

Ciri-ciri	n (%)	Min (sp)
Umur (tahun)		38.12 (4.43)
Jantina		
Lelaki	8 (9.5)	
Wanita	76 (90.5)	
Bangsa		
Melayu	56 (66.7)	
Cina	5 (6.0)	
India	22 (26.2)	
Lain-lain	1 (1.1)	
Bangsa (dua kategori)		
Melayu	56 (66.7)	
Bukan Melayu	28 (33.3)	
Tinggi (cm)		160.11 (6.99)
Berat (kg)		65.52 (15.53)
BMI (kg/m ²)		25.46 (5.36)
Status perkahwinan		
Berkahwin	71 (84.5)	
Bujang	12 (14.3)	
Berceraai	1 (1.2)	
Status perkahwinan (dua kategori)		
Berkahwin	71 (84.5)	
Tidak berkahwin	13 (15.5)	
Status merokok		
Perokok aktif/pasif	4 (4.8)	
Tidak merokok	80 (95.2)	
Tangan dominan		
Kanan	84 (100.0)	
Kiri	0 (0)	
Jenis kasut di tempat kerja		
Bertumit	9 (10.7)	
Tidak bertumit	75 (89.3)	
Aktiviti lasak di luar waktu kerja		
Tidak	60 (71.4)	
Ya	24 (28.6)	
Penyakit muskuloskeletal		
Tidak	69 (82.1)	
Ya	15 (17.9)	
Penyakit muskuloskeletal (bahagian yang sakit) (n = 15)		
Bahagian aksial (axial region)	11 (73.3)	
Bahagian anggota atas (upper limb region)	2 (13.3)	
Bahagian anggota bawah (lower limb region)	1 (6.7)	
Tidak khusus (<i>non-specific</i>)	1 (6.7)	
Masalah kesihatan		
Tidak	61 (72.6)	
Ya	23 (27.4)	

Beban dan tugas pegawai perubatan yang mengendalikan mesin ultrabunyi pranatal dan stesen kerja pegawai

Jadual 2 menunjukkan bebanan dan tugas pegawai perubatan yang mengendalikan mesin ultrabunyi. Hampir separuh daripada responden (45.2%) mempunyai jawatan Gred 54, bermaksud mereka telah bertugas sebagai pegawai perubatan melebihi sepuluh tahun dan ini adalah konsisten dengan purata umur responden iaitu 38.1 ± 4.43

tahun. Tempoh purata bertugas menggunakan mesin ultrabunyi ialah 8.5 ± 4.70 tahun dan majoriti daripada mereka (73.8%) mempunyai penggiliran tugas bekerja di unit Kesihatan Ibu dan Anak/MCH sama ada bila perlu (35.5%), beberapa hari dalam seminggu (33.9%), ataupun bertukar mengikut bulan (17.7%) atau minggu (12.9%). Lebih daripada separuh responden mengimbas pesakit pranatal ≤ 5 jam sehari (57.2%), ≤ 10 pesakit sehari (51.2%) dan mengambil masa ≤ 10 minit (79.8%) setiap kali

mengimbas. Namun, sejumlah 64.3% daripada responden hanya mempunyai waktu rehat di antara pesakit ≤ 10 minit. Majoriti responden (89.1%) tidak menggunakan mesin ultrabunyi di luar waktu kerja. Lebih daripada separuh responden tidak pernah menjalani latihan penggunaan mesin ultrabunyi dengan selamat (52.4%) dan tiada pentaksiran dan pengurusan risiko penggunaan mesin ultrabunyi (84.5%).

Tinjauan stesen kerja responden berdasarkan mesin ultrabunyi yang kerap digunakan mendapati kesemua responden menggunakan posisi berdiri ketika mengimbas. Majoriti daripada mesin ultrabunyi didapati tidak boleh dilaraskan ketinggiannya (81.0%), tetapi boleh dilaraskan sudut monitor (89.3%). Sejumlah 69.0% responden berpendapat transduser yang disediakan tidak selesa walaupun hampir semua responden menggunakan tangan dominan mereka untuk memegang

transduser. Sementara itu, sejumlah besar (90.5%) katil yang disediakan di sebelah mesin ultrabunyi tidak boleh dilaraskan ketinggiannya.

Secara puratanya, skor persepsi responden terhadap ciri-ciri kerja mereka sebagai pegawai perubatan di klinik kesihatan menerusi instrumen WDQ ialah 3.6 ± 0.37 di mana item 5: Kepentingan tugas (*Task Significance*), Item 9: Pemprosesan maklumat (*Information Processing*) dan Item 11: Kepelbagaian kemahiran (*Skill Variety*) mempunyai skor tertinggi iaitu 4.1 ± 0.64 , manakala Item 18: Ergonomik (*Ergonomics*) mempunyai skor yang terendah iaitu 2.9 ± 0.75 .

Bagi Skala Stres Tempat Kerja (*Workplace Stress Scale* – WSS) pula, majoriti daripada responden mempunyai tahap WSS yang sederhana iaitu 38.1%, manakala hanya 4.8% mempunyai stres tahap bahaya.

Jadual 2 Bebanan dan tugas pegawai perubatan yang mengendalikan mesin ultrabunyi, stesen kerja dan reka bentuk kerja (WDQ) (n = 84)

Ciri-ciri	n (%)	Min (sp)
Gred		
48 dan ke bawah	23 (27.4)	
52	23 (27.4)	
54	38 (45.2)	
Tempoh tahun menggunakan mesin ultrabunyi		8.53 (4.70)
Penggiliran tugas di MCH		
Tiada	22 (26.2)	
Ada	62 (73.8)	
Kekerapan penggiliran tugas (n = 62)		
Beberapa hari seminggu	21 (33.9)	
Setiap minggu	8 (12.9)	
Setiap bulan	11 (17.7)	
Bila perlu	22 (35.5)	
Anggaran jumlah jam mengimbas setiap hari di MCH		4.76 (0.30)
≤ 5 jam	48 (57.1)	
> 5 jam	36 (42.9)	
Anggaran jumlah pesakit yang diimbas		
≤ 10 pesakit	43 (51.2)	12.45 (0.78)
> 10 pesakit	41 (48.8)	
Anggaran tempoh mengimbas setiap pesakit		10.18 (0.41)
≤ 10 minit	67 (79.8)	
> 10 minit	17 (20.2)	
Anggaran waktu rehat di antara pesakit		12.44 (1.56)
≤ 10 minit	54 (64.3)	
> 10 minit	30 (35.7)	
Tempat kerja mengadakan latihan keselamatan penggunaan mesin ultrabunyi		
Tidak	44 (52.4)	
Ya	40 (47.6)	
Tempat kerja menjalankan pentaksiran dan pengurusan risiko keselamatan mengenai penggunaan mesin ultrabunyi		
Tidak	71 (84.5)	
Ya	13 (15.5)	
Menggunakan mesin ultrabunyi di luar waktu kerja		

Tidak	74 (89.1)	
Ya	10 (11.9)	
Mesin ultrabunyi yang boleh dilaraskan ketinggian		
Tidak	68 (81.0)	
Ya	16 (19.0)	
Monitor mesin ultrabunyi yang boleh dilaraskan sudut		
Tidak	9 (10.7)	
Ya	75 (89.3)	
Ketidakselesaian transduser		
Tidak	58 (69.0)	
Ya	26 (31.0)	
Penggunaan tangan dominan untuk memegang transduser		
Tidak	1 (1.2)	
Ya	83 (98.8)	
Katil pesakit yang boleh dilaraskan ketinggian		
Tidak	76 (90.5)	
Ya	8 (9.5)	
Posisi yang kerap digunakan ketika mengimbas		
Berdiri	84 (100.0)	
Duduk	0 (0)	
WDQ		3.57 (0.37)
WSS		
Tenang	9 (10.7)	
Rendah	25 (29.8)	
Sederhana	32 (38.1)	
Teruk	14 (16.7)	
Bahaya	4 (4.7)	

WDQ- Work Design Questionnaire; WSS- Workplace Stress Scale

Jadual 3 Simptom muskuloskeletal (SMS) berdasarkan anggota badan dan tempoh gejala (n = 84)

Anggota badan	Tempoh kumulatif gejala			SMS tanpa mengira tempoh, n (%)	SMS lebih dari 24 jam, n (%)
	< 24 jam, n (%)	24 jam - < 3 bulan, n (%)	≥3 bulan, n (%)		
Leher	25 (29.8)	14 (16.7)	6 (7.1)	45 (53.6)	20 (23.8)
Belakang atas	24 (28.6)	8 (9.5)	10 (11.9)	42 (50.0)	18 (21.4)
Belakang bawah	13 (15.5)	3 (3.6)	0 (0)	16 (19.0)	3 (3.6)
Aksial (n=252)	62 (24.6)	25 (9.9)	16 (6.3)	103 (40.9)	41 (16.3)
Bahu	24 (28.6)	13 (15.5)	8 (10.0)	45 (53.6)	21 (25.0)
Siku	24 (28.6)	5 (6.0)	1 (1.2)	30 (35.7)	6 (7.2)
Pergelangan tangan/jari	28 (33.3)	13 (15.5)	4 (4.8)	45 (53.6)	17 (20.3)
Anggota atas (n=252)	76 (30.2)	31 (12.3)	13 (5.2)	120 (47.6)	44 (17.5)
Peha	25 (29.8)	3 (3.6)	1 (1.2)	29 (34.5)	4 (4.8)
Lutut	23 (27.4)	5 (6.0)	2 (2.4)	30 (35.7)	7 (8.4)
Buku lali/tapak kaki	25 (29.8)	8 (9.5)	4 (4.8)	37 (44.0)	12 (14.3)
Anggota bawah (n=252)	73 (29.0)	16 (6.3)	7 (3.3)	96 (38.1)	23 (9.7)

Simptom Muskuloskeletal (SMS)

Simptom muskuloskeletal (SMS) dalam salah satu lokasi anggota badan selama tempoh minimum 24 jam dalam 12 bulan yang lalu ialah 29.8% (n = 25). Jadual 3 menunjukkan lebih daripada separuh

responden menyatakan terdapat simptom muskuloskeletal yang berkaitan dengan penggunaan mesin ultrabunyi dalam masa 12 bulan yang lalu iaitu pada leher (53.6%), belakang atas (50.0%), bahu dan pergelangan tangan/jari (53.6%) di mana

antara 20.3 - 25.0% responden mengalaminya selama tempoh minimum 24 jam. Manakala, simptom muskuloskeletal di bahagian belakang atas melebihi 3 bulan mencatatkan lokasi tertinggi berbanding dengan anggota badan yang lain. (11.9%).

Hubungan antara Faktor-faktor yang Berpotensi dengan Prevalens SMS

Analisa bivariabel dilakukan dengan menggunakan ujian khi kuasa dua Pearson (dengan atau tanpa pembetulan Yates) dan ujian Student-T untuk menentukan hubungan di antara faktor sosiodemografi, tugas dan beban kerja, stesen kerja dan organisasi, WDQ dan WSS dengan SMS yang dialami oleh responden dalam tempoh 12 bulan yang lalu. Hanya kehadiran SMS bagi tempoh minimum 24 jam dalam masa 12 bulan lepas diambil sebagai ukuran untuk pemboleh ubah bersandar berdasarkan hasil-hasil kajian sebelum ini.^{3,23,24}

Jadual 4 memperlihatkan hubungan antara SMS dengan faktor-faktor berpotensi dari domain sosiodemografi, tugas dan bebanan kerja, stesen kerja, WDQ dan WSS. Pemboleh ubah BMI dan juga masalah kesihatan didapati mempunyai

hubungan yang signifikan dengan simptom muskuloskeletal dengan nilai p masing-masing ialah 0.005 dan 0.026. Pemboleh ubah umur, jantina, bangsa, tinggi, status perkahwinan, jenis kasut di tempat kerja, aktiviti lasak di luar waktu kerja dan penyakit muskuloskeletal tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS selama tempoh minimum 24 jam dalam masa 12 bulan yang lalu.

Tiada hubungan yang signifikan antara SMS dan pemboleh ubah yang berkaitan dengan tugas dan beban kerja melibatkan penggunaan mesin ultrabunyi. Terdapat hubungan yang signifikan antara ketidakselesaan menggunakan transduser dengan SMS ($p < 0.001$). Namun, ketinggian dan monitor mesin ultrabunyi yang tidak boleh dilaraskan serta katil yang statik tidak memberikan hubungan yang signifikan dengan SMS. WDQ yang digunakan untuk mengkaji organisasi tempat kerja responden didapati tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS. Tahap WSS yang diubahsuai kepada tiga tahap didapati mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS ($p = 0.009$).

Jadual 4 Hubungan antara simptom muskuloskeletal (SMS) dan faktor-faktor yang berpotensi (n = 84)

Pemboleh ubah	SMS lebih dari 24 jam min (sp) n (%)		Beza min (95% SK)	χ^2 , t- stat(df)	Nilai p
	Ya n=25 (29.8%)	Tidak n=59 (70.2%)			
Umur (tahun)	37.5 (3.83)	38.4 (4.67)	0.91(-1.20,3.02)	0.86(82)	0.393
Jantina					
Lelaki	4 (50.0)	4 (50.0)			
Wanita	21 (27.6)	55 (72.4)		0.83(1)	0.363a
Bangsa					
Melayu	17 (30.4)	39 (69.6)		0.28(1)	0.866
Bukan Melayu	8 (28.6)	20 (71.4)			
Tinggi (cm)	160.5 (6.23)	160.0 (7.33)	-0.49(-3.83,2.84)	-0.29(82)	0.769
BMI (kg/m ²)	27.95(5.912)	24.41(4.787)	-3.54(-5.982, -1.100)	-2.89(82)	0.005*
Status perkahwinan					
Bujang/Berceraai	4 (30.8)	9 (69.2)			
Berkahwin	21 (29.6)	50 (70.4)		0.00(1)	1.000 ^a
Jenis kasut di tempat kerja					
Tidak bertumit	24 (32.0)	51(68.0)			
Bertumit	1 (11.1)	8 (88.9)		0.83(1)	0.363 ^a
Aktiviti fizikal di luar waktu kerja					
Tidak	19 (31.7)	41 (68.3)			
Ya	6 (25.0)	18 (75.0)		0.36(1)	0.546
Penyakit muskuloskeletal	18 (26.1)				
Tidak	7 (46.7)	51 (73.9)		1.609(1)	
Ya		8 (53.3)			0.205
Masalah kesihatan					

	Tidak	14 (23.0)	47(77.0)			
	Ya	11 (47.8)	12(52.2)		4.94(1)	0.026*
Gred						
	≤48	7 (30.4)	16 (69.6)		0.49(2)	0.779
	52	8 (34.8)	15 (65.2)			
	54	10 (26.3)	28 (73.7)			
Pengalaman menggunakan mesin ultrabunyi (tahun)		8.00 (3.55)	8.75 (5.117)	0.75(1.48,2.99)	0.67(0.82)	0.504
Penggiliran tugas di MCH						
	Tidak	22 (35.5)	40 (64.5)		3.71(1)	0.054
	Ya	3 (13.6)	19 (86.4)			
Jumlah jam mengimbas sehari						
	≤5 jam	12 (25.0)	36 (75.0)		1.22(1)	0.270
	>5 jam	13 (36.1)	23 (63.9)			
Jumlah pesakit yang diimbas sehari						
	≤10 pesakit	9 (20.9)	34 (79.1)		3.29(1)	0.070
	>10 pesakit	16 (39.0)	25 (61.0)			
Tempoh mengimbas setiap pesakit						
	≤10 minit	19 (28.4)	48 (71.6)		0.31(1)	0.576
	>10 minit	6 (35.3)	11 (64.7)			
Rehat di antara pesakit						
	≤10 minit	17 (31.5)	37 (68.5)		0.21(1)	0.644
	>10 minit	8 (26.7)	22 (73.3)			
Latihan penggunaan mesin ultrabunyi						
	Tidak	11 (25.0)	33 (75.0)		1.00(1)	0.317
	Ya	14 (35.0)	26 (65.0)			
Pentaksiran dan pengurusan risiko						
	Tidak	20 (28.2)	51 (71.8)		0.17(1)	0.677 ^a
	Ya	5 (38.5)	8 (61.5)			
Mengguna mesin ultrabunyi di luar waktu kerja						
	Tidak	21 (28.4)	53 (71.6)		0.15(1)	0.700 ^a
	Ya	4 (40.0)	6 (60.0)			
Mesin ultrabunyi yang boleh dilaraskan ketinggian						
	Tidak	18(26.5)	50(73.5)	1.12(1)	0.291a	
	Ya	7(43.8)	9(56.3)			
Monitor ultrabunyi yang boleh dilaraskan sudut						
	Tidak	3(33.3)	6(66.7)	0.00(1)	1.000a	
	Ya	22(29.3)	53(70.7)			
Ketidakelesaian transduser						
	Tidak	9(15.5)	49(84.5)	18.19(1)	< 0.001*	
	Ya	16(61.5)	10(38.5)			
WDQ		3.55 (0.33)	3.57 (0.39)	0.01(-0.16,0.19)	0.16(82)	0.883
WSS						
Rendah		5 (14.7)	29 (85.3)		9.45(2)	0.009*
Sederhana		10 (31.3)	22 (68.8)			
Tinggi		10 (55.6)	8 (44.4)			

χ^2 = khi kuasa dua; t = Student-T; *Nilai p bererti pada $p < 0.05$

^a Ujian khi-kuasa dua Pearson dengan pembetulan Yates; BMI-Body Mass Index

WDQ- Work Design Questionnaire; WSS- Workplace Stress Scale

Sejumlah 25 pemboleh ubah yang berkemungkinan mempengaruhi model akhir telah dikenal pasti untuk dimasukkan ke dalam analisa regresi logistik mudah seperti di Jadual 5. Setelah itu, 11 pemboleh ubah yang mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS ($p < 0.05$) dan pemboleh ubah dengan nilai $p < 0.25$ telah dikenal pasti dan dimasukkan ke dalam ujian regresi logistik berganda. Hasil akhir dilaporkan menggunakan AOR dengan selang keyakinan 95%.

Analisa multivariabel telah dilakukan dengan menggunakan ujian regresi logistik berganda untuk menentukan faktor sosiodemografi, tugas dan beban kerja, stesen kerja, WDQ dan tahap skala WSS yang mempengaruhi SMS yang dialami oleh responden sekurang-kurangnya 24 jam dalam tempoh 12 bulan yang lalu.

Jadual 5 juga merumuskan analisa empat faktor peramal kepada SMS dalam kalangan pegawai perubatan yang menjalankan aktiviti mengimbas dengan mesin ultrabunyi bagi pesakit

pranatal. Menerusi analisa regresi logistik berganda, terdapat tiga pemboleh ubah tidak bersandar yang didapati mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS dan menjadi model akhir untuk kajian ini.

Nisbah ods terlaras untuk mendapat SMS adalah 4.2 kali ganda bagi pegawai perubatan yang mengimbas pesakit pranatal melebihi 10 orang pesakit setiap hari berbanding dengan jumlah kurang daripada itu. Nisbah ods terlaras untuk mendapat SMS adalah 7.8 kali ganda bagi pegawai yang beranggapan bahawa transduser yang digunakan adalah tidak selesa. Nisbah ods terlaras untuk mendapat SMS adalah hampir 11 kali ganda bagi pegawai perubatan yang mempunyai skor WSS tahap tinggi berbanding dengan skor tahap rendah dan sederhana. Walau bagaimanapun, pemboleh ubah BMI didapati tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS dalam analisa pelbagai pembolehubah.

Jadual 5 Analisa regresi logistik berganda untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi simptom muskuloskeletal lebih dari 24 jam dalam kalangan responden

Pemboleh ubah	B	OR Kasar (95% SK)	Wald	Nilai p	B	AOR (95% SK)	Wald	Nilai p
Umur (tahun)	-0.05	0.95(0.85,1.07)	0.74	0.390				
Jantina								
Lelaki		1.00						
Wanita	0.96	2.62(0.60,11.44)	1.64	0.201				
Bangsa								
Melayu	0.09	1.09(0.40,2.96)	0.03	0.866				
Bukan melayu		1.00						
Tinggi (cm)	0.01	1.01(0.95,1.08)	0.09	0.766				
BMI ((kg/m ²))	0.13	1.14(1.03,1.25)	6.96	0.008*	0.12	1.13 (0.99,1.29)	3.06	0.080
Status perkahwinan								
Bujang/Berceraai		1.00						
Berkahwin	-0.06	0.95(0.26,3.41)	0.01	0.931				
Jenis kasut di tempat kerja								
Tidak bertumit		1.00						
Bertumit	-1.33	0.27(0.03,2.25)	1.48	0.224				
Aktiviti fizikal di luar waktu kerja								
Tidak		1.00						
Ya	-0.33	0.72(0.25,2.10)	0.36	0.547				
Penyakit muskuloskeletal								
Tidak		1.00						
Ya	-0.91	0.40(0.13,1.27)	2.40	0.121				
Masalah kesihatan								
Tidak		1.00						
Ya	1.12	3.08(1.12,8.47)	4.73	0.030*				
Gred								
48 dan ke bawah		1.00						
52	0.2	1.22(0.36,4.19)	0.10	0.753				
54	-0.20	0.82(0.26,2.56)	0.12	0.728				
Pengalaman menggunakan mesin ultrabunyi (tahun)								
	-0.04	0.96(0.87,1.07)	0.46	0.500				
Penggiliran tugas di MCH								

Tidak Ya	-1.25	0.29(0.08,1.08)	3.41	0.065		
Jumlah jam mengimbas setiap hari		1.00				
≤5 jam	0.53	1.00		0.272		
>5 jam		1.70(0.66,4.35)	1.20			
Jumlah pesakit yang diimbas setiap hari		1.00				
≤10 pesakit	0.88	1.00				
>10 pesakit		2.42(0.92,6.35)	3.21	0.073	1.44	0.030*
Tempoh mengimbas setiap pesakit		1.00				
≤10 minit	0.32	1.38(0.45,4.26)	0.31	0.577		
>10 minit		1.00				
Rehat di antara pesakit		1.00				
≤10 minit	0.23	1.26(0.47,3.41)	0.21	0.644		
>10 minit		1.00				
Latihan penggunaan mesin ultrabunyi		1.00				
Tidak Ya	-0.48	0.62(0.24,1.59)	1.00	0.318		
Pentaksiran dan pengurusan risiko		1.00				
Tidak Ya	-0.47	0.63(0.18,2.15)	0.55	0.458		
Mengguna mesin ultrabunyi di luar waktu kerja		1.00				
Tidak Ya	0.52	1.68(0.43,6.57)	0.56	0.454		
Mesin ultrabunyi yang boleh dilaraskan ketinggian		1.00				
Tidak Ya	-0.77	0.46(0.15,1.43)	1.80	0.180		
Monitor mesin ultrabunyi yang boleh dilaraskan sudut		1.00				
Tidak Ya	0.19	1.21(0.28,5.251)	0.06	0.804		
Ketidaktelesaan transduser		1.00				
Tidak		1.00				1

Ya	2.17	8.71(3.01,25.21)	15.94	<0.001*	2.06	7.85 (2.17,28.37)	9.87	0.002*
Katil boleh dilaraskan ketinggian								
Tidak	1.17	3.23(0.38,27.75)	1.14	0.285				
Ya		1.00						
WDQ	-0.10	0.90 (0.26,3.14)	0.03	0.871				
WSS				0.014*			7.37	0.025*
Rendah			1.00		1			
Sederhana	0.97	2.64(0.79,8.82)	2.47	0.116	1.40	4.06(0.82,20.03)	2.96	0.085
Tinggi	1.98	7.25(1.92,27.37)	8.54	0.003*	2.39	10.95(1.94,61.70)	7.36	0.007*

s.k = selang keyakinan; OR = nisbah Ods

*Nilai p bererti pada $p < 0.05$

Pemboleh ubah bersandar: SMS- Ya=1, Tidak=0

Pemboleh ubah tidak bersandar: Jumlah pesakit diimbaz dalam sehari- $I \Rightarrow 10$, $0 \leq I < 10$ pesakit; Ketidakelesaian transduser- $I = Ya$,

0=Tidak;

MCH- Klinik Kesihatan Ibu dan Anak

WDQ- Work Design Questionnaire

WSS- Workplace Stress Scale

Tahap WSS- $I = Tahap$ bahaya, $0 = Tahap$ rendah & sederhana

PERBINCANGAN

Prevalens Simptom Muskuloskeletal (SMS)

Melalui kajian ini, hanya 29.8% ($n = 25$) responden mempunyai SMS sekurang-kurangnya pada satu lokasi badan dan dapatan ini jauh lebih rendah berbanding kajian-kajian sebelum ini.^{8,9} Kedua-dua kajian tersebut menggunakan instrumen NMQ yang sama dengan kajian ini. Antara penjelasan yang mungkin yang menyebabkan perbezaan ketara adalah saiz sampel yang lebih rendah dalam kajian ini ($n = 84$) berbanding dengan saiz sampel kajian di China dan Arab Saudi yang masing-masing mempunyai saiz sampel seramai 249 dan 152 responden. Prevalens SMS dalam kajian ini juga lebih rendah berbanding dengan satu kajian sistematik dan analisis meta yang mendapati prevalens untuk mengalami sakit atau ketidakselesaan dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi adalah berjumlah 75.8% (95% SK 65.37–86.23, $p < 0.001$).¹⁷ Kajian tersebut merupakan antara kajian sulung secara menyeluruh yang menggunakan 30 kajian yang diterbitkan sehingga Februari 2024 serta memenuhi kriteria dan panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Sebanyak 27 kajian daripadanya melibatkan 11,450 pengendali mesin ultrabunyi dari pelbagai bidang, yang mengkaji prevalens dan jenis gangguan muskuloskeletal. Namun, antara kelemahan kajian-kajian tersebut ialah jenis soal selidik yang digunakan adalah berbeza-beza, tidak menggunakan soal selidik yang diketahui kesahannya dan kesemuanya menggunakan soal selidik isi sendiri. Tambahan pula, data prevalens daripada 19 kajian yang digunakan telah melebihi 5 tahun dan mungkin tidak menggambarkan prevalens terkini.

Kerja hakiki seorang pegawai perubatan di klinik kesihatan tidak memerlukan mereka menghabiskan keseluruhan waktu bertugas mereka dengan hanya melakukan imbasan, tetapi turut melakukan kerja-kerja hakiki yang lain seperti merawat pesakit akut dan kronik yang tidak memerlukan penggunaan mesin ultrabunyi. Oleh itu, skop kerja kajian ini tidak sama dengan responden dalam kajian-kajian terdahulu. Beban kerja mengendalikan mesin ultrabunyi juga lebih rendah dalam kajian ini di mana sejumlah 73.8% responden mempunyai jadual penggiliran bertugas di MCH, kurang daripada separuh responden meluangkan kurang dari 5 jam sehari melakukan pengimbasan (43.0%) dan hanya 48.8% responden perlu mengimbas lebih daripada 10 pesakit setiap kali bertugas di MCH. Beban kerja mengimbas ini boleh dikatakan lebih rendah jika dibandingkan dengan beban kerja responden dalam kajian terdahulu yang mempunyai populasi pengendali mesin ultrabunyi yang berbeza dengan kajian ini. Majoriti daripada mereka merupakan juruteknik mesin ultrabunyi

sepenuh masa yang mengimbas lebih dari 5 jam sehari.^{8,9,18}

Kajian ini juga telah menggunakan definisi pemboleh ubah bersandar yang lebih ketat berbanding majoriti kajian-kajian sebelumnya dengan mentakrif simptom dalam tempoh minimum 24 jam sahaja. Hanya 46.0% daripada 54 orang responden yang mempunyai SMS dalam tempoh 12 bulan dikaji hubungannya dengan pemboleh ubah tidak bersandar. Penggunaan definisi yang lebih ketat ini antara faktor yang menyebabkan capaian prevalens SMS yang lebih rendah berbanding dengan kajian terdahulu. Antara tujuannya adalah untuk menyeragamkan kriteria kajian keratan rentas dan menjadikan penemuan lebih setanding dengan penyelidikan berkaitan pekerjaan.

Hasil dapatan kajian ini mendapati prevalens SMS tanpa mengira tempoh simptom adalah lebih rendah berbanding kajian analisa meta untuk hampir semua lokasi badan,¹⁷ namun masih lagi mengikuti corak prevalens yang hampir sama di mana prevalens SMS tertinggi adalah pada leher, bahu dan pergelangan tangan untuk SMS tanpa mengira tempoh, mahupun untuk simptom minimum 24 jam. Prevalens SMS pada lokasi buku lali/tapak kaki adalah lebih tinggi (44.0%) dalam kajian ini berbanding kajian analisa meta (16.9%) disebabkan tiada penggunaan kerusi ketika melakukan imbasan kerja.

Faktor-Faktor yang Berpotensi mempengaruhi Simptom Muskuloskeletal (SMS)

Dalam kajian ini, faktor individu tidak mempengaruhi SMS dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi. Penemuan ini adalah berbeza dengan kajian yang terdahulu yang mendapati faktor jantina mempunyai hubungan signifikan dengan SMS.^{9,19} Walaupun terdapat hubungan yang signifikan antara BMI responden dengan SMS dalam analisa bivariabel, namun hasil analisa pelbagai pemboleh ubah mendapati BMI tidak mempengaruhi SMS secara signifikan dalam model akhir ($p = 0.08$). Hasil kajian ini adalah seiring dengan kajian-kajian sebelum ini yang mendapati tiada hubungan signifikan dalam analisa bivariabel mereka.^{9,18,19}

Jumlah pesakit yang diimbas setiap hari merupakan antara pemboleh ubah yang signifikan dalam model akhir dan konsisten dengan hasil kajian sebelum ini yang mempunyai jumlah pesakit dimbas yang lebih ramai berbanding dengan kajian ini.⁹ Dalam kajian ini, risiko untuk mendapat SMS adalah 4.2 kali ganda apabila responden mengimbas lebih daripada 10 pesakit sehari (OR 4.24 (95% SK 1.15, 15.62)).

Faktor ergonomik yang tidak baik boleh mendatangkan kesan buruk kepada sistem muskuloskeletal pada masa hadapan.^{9,20–22} Dalam kajian ini, sejumlah 69% responden berasa tidak

selesa untuk menggunakan transduser. Terdapat hubungan yang signifikan antara ketidakselesaan menggunakan transduser dengan SMS ($p < 0.001$) dan nisbah ods terlaras untuk mendapat SMS adalah 7.85 kali ganda berbanding dengan responden yang tidak mempunyai masalah dengan keselesaan transduser (OR 7.85 (95% SK 2.17, 28.37)). Terdapat satu kajian perbandingan mendapati kumpulan yang mendapat intervensi (menerima latihan ergonomik) menggunakan ergonometrik (mengukur aktiviti otot) dan dinamometer (mengukur kekuatan maksimum cekaman) ketika mengimbas menunjukkan perbezaan yang signifikan dalam mengurangkan daya cengkaman ketika memegang transduser berbanding dengan kumpulan yang tidak memakai alat-alat ukuran ($p = 0.039$).²³ Cekaman yang berlebihan ketika memegang pemegang transduser didapati meningkatkan risiko SMS kerana penghasilan tenaga yang berlebihan oleh sistem muskuloskeletal. Maka, pengendali perlu mengurangkan risiko dengan mengurangkan daya cengkaman dan juga penekanan yang berlebihan bagi mengelakkan posisi tidak neutral dan postur yang statik seperti yang disarankan oleh *Industry Standards for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Sonography* (2017). Transduser dan kabel perlu diringankan untuk meminimumkan daya motor (tork) pada pergelangan tangan, membantu posisi neutral dan cengkaman pergelangan tangan, tidak mudah tergelincir dan sesuai dengan majoriti populasi pengguna. Ketidakselesaan menggunakan transduser boleh dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti berat dan jenis pemegang transduser.

Selain daripada ketidakselesaan menggunakan transduser, kajian ini mendapati ketidakupayaan pelarasan ergonomik lain di ruang pengendali mesin ultrabunyi bekerja adalah agak tinggi iaitu 81.0% responden bekerja dengan mesin yang tidak boleh dilaraskan ketinggian dan 90.5% menggunakan katil yang tidak boleh dilaraskan ketinggian. Walaupun pemboleh ubah mesin dan katil yang tidak boleh dilaraskan tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan SMS dalam kajian ini, namun salah satu hasil kajian longitudinal di Sweden yang melibatkan 208 juruteknik mesin ultrabunyi mendapati nisbah ods untuk mendapat sakit di leher dan bahu adalah 2.04 kali ganda pada peringkat awal kajian dan 1.25 kali ganda pada fasa ke-2 kajian jika menggunakan mesin ultrabunyi tanpa keupayaan penyelarasan. Ketidakupayaan penyelarasan ergonomik di stesen kerja yang tinggi dalam kajian ini adalah konsisten dengan persepsi responden dalam bahagian WDQ di mana item ergonomik menerima purata yang paling rendah ialah 2.9 berbanding dengan 20 item yang lain.

Kebanyakan kajian dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi sebelum ini tidak

mengkaji hubungan antara psikososial atau stres pekerjaan dengan SMS, tetapi hanya mengkaji beban tugas dan juga organisasi yang mungkin boleh membawa kepada punca gangguan mental yang berkemungkinan menyebabkan SMS.^{9,19,24} ataupun hanya dengan mengumpul maklumat sama ada responden memiliki stres mental ataupun kelesuan sahaja tanpa mengkaji dengan lebih mendalam.²⁵ Namun, kajian ini telah membuktikan bahawa terdapat hubungan yang signifikan antara dua pemboleh ubah ini dengan menggunakan alat pengukur soal selidik yang telah disahkan iaitu WSS untuk menggambarkan persepsi responden terhadap pekerjaan ini. Dalam model akhir kajian ini, didapati terdapat hubungan yang signifikan antara WSS dengan SMS ($p = 0.025$) di mana responden yang memiliki tahap skor WSS yang tinggi,²⁶⁻⁴⁰ mempunyai nisbah ods hampir 11 kali ganda untuk mendapat SMS berbanding responden yang memiliki tahap skor yang sederhana dan rendah (OR 10.95 (95% SK 1.94, 61.69) ($p=0.007$)).

KESIMPULAN

Kajian ini mendapati prevalens simptom muskuloskeletal (SMS) selama tempoh minimum 24 jam dalam masa 12 bulan yang lepas dalam kalangan pegawai perubatan yang menjalankan imbasan pranatal menggunakan mesin ultrabunyi di Klinik Kesihatan di negeri Selangor adalah setinggi 29.8%.

Terdapat empat domain di bawah pemboleh ubah tidak bersandar iaitu ciri-ciri sosiodemografi pegawai perubatan, tugas dan beban kerja pegawai perubatan, stesen kerja dan organisasi dan juga stres pekerjaan yang dikaji hubungannya dengan prevalens SMS. Ia dapat disimpulkan bahawa domain stres di tempat kerja ialah peramal paling kuat mempengaruhi simptom muskuloskeletal dalam kalangan pengendali mesin ultrabunyi (OR 10.95 (95% SK 1.94, 61.70), $p = 0.007$), ini diikuti oleh ketidakselesaan dalam penggunaan transduser ultrabunyi dalam domain stesen kerja dan organisasi (OR 7.85 (95% SK 2.17, 28.37), $p = 0.002$), dan akhir sekali jumlah pesakit yang lebih ramai diperiksa dalam tempoh sehari dalam domain tugas dan beban kerja (OR 4.24 (95% SK 1.15, 15.62), $p = 0.030$).

Hanya domain ciri-ciri sosiodemografi yang tidak mempunyai hubungan yang signifikan dengan prevalens SMS, namun, memberikan gambaran tentang taburan demografi pegawai-pegawai yang bertugas di klinik kesihatan.

PENGHARGAAN

Kami ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua responden dan sukarelawan yang mengambil bahagian dalam kajian ini. Penghargaan yang tidak terhingga ditujukan kepada Jabatan Perubatan Kesihatan Awam, Fakulti Perubatan,

Universiti Kebangsaan Malaysia di atas sokongan yang diberikan.

RUJUKAN

- World Health Organization. Musculoskeletal health [Internet]. Geneva: WHO; 2022 [cited 2023 Aug 13]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Anuar I, Nurulakhmar AS, Mazrura S, Azhar AH. Study on back pain and the contributing factors among workers in automotive industry. *J Community Health*. 2010;16:1–7.
- Raval P, Gandhi B, Khalasi M, Patel P. Evaluate scapular asymmetry among office workers having ergonomic risk due to work from home during lockdown: Cross-sectional study. *Indian J Physiother Occup Ther* [Internet]. 2022;16(2). Available from: www.ijpot.com
- Halim Hasan N, Syah Zulkifly S, Mohamad Ali N. The risks of work-related musculoskeletal disorders among business service center workers. *J Occup Saf Health*. 2020;17(12):21–30.
- Daruwalla AC, Patel B. An analysis into the prevalence of work-related musculoskeletal disorders affecting surgeons: A systematic review. 2022.
- De Sio S, Traversini V, Rinaldo F, Colasanti V, Buomprisco G, Perri R, et al. Ergonomic risk and preventive measures of musculoskeletal disorders in the dentistry environment: An umbrella review. *PeerJ*. 2018;2018:e4154.
- Hasrina S, Rahman A, Rasdi I, Karrupiah K, Abdullah AM. Risk factors of musculoskeletal symptoms among healthcare workers in a public hospital. *Malays J Med Health Sci*. 2021;17:1–7.
- Al Saikhan L. Prevalence, characteristics, consequences, and awareness of work-related musculoskeletal pain among cardiac sonographers compared with other healthcare workers in Saudi Arabia: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2023;18(5):e0285672.
- Zhang D, Yan M, Lin H, Xu G, Yan H, He Z. Evaluation of work-related musculoskeletal disorders among sonographers in general hospitals in Guangdong province, China. *Int J Occup Saf Ergon*. 2019;26(4):802–10.
- Al-Rammah TY, Aloufi AS, Algaed SK, Alogail NS. The prevalence of work-related musculoskeletal disorders among sonographers. *Work* [Internet]. 2017;57(2):211–9. Available from: <https://doi.org/10.3233/WOR-172558>
- Brown G, Baker J. Work-related musculoskeletal disorders in sonographers. *J Diagn Med Sonogr*. 2004;20(2):85–93.
- Vanderpool HE, Friis EA, Smith BS, Harms KL. Prevalence of carpal tunnel syndrome and other work-related musculoskeletal problems in cardiac sonographers. *J Occup Med*. 1993;35(6):604–10.
- Hwong WY, Sivasampu S, Aisyah A, Shanta Kumar C, Goh PP, Hisham AN. National healthcare establishment and workforce statistics (primary care) 2012 [Internet]. Kuala Lumpur: Clinical Research Centre Malaysia; 2014. Available from: <http://www.crc.gov.my/nhsi/>
- Feng Q, Liu S, Yang L, Xie M, Zhang Q. The prevalence of and risk factors associated with musculoskeletal disorders among sonographers in central China: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2016;11(10):e0163903.
- Awaluddin SM, Mahjom M, Lim KK, Shawaluddin NS, Tuan Lah TMA. Occupational disease and injury in Malaysia: A thematic review of literature from 2016 to 2021. *J Environ Public Health*. 2023;2023:1–32.
- Naing L, Winn T, Rusli BN. Sample size calculation for prevalence studies using Scalex and ScalaR calculators. *BMC Med Res Methodol* [Internet]. 2022;22(1):209. Available from: <https://bmcmmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12874-022-01694-7>
- Zangiabadi Z, Makki F, Marzban H, Salehinejad F, Sahebi A, Tahernejad S. Musculoskeletal disorders among sonographers: A systematic review and meta-analysis. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2024;24(1):1233. Available from: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-024-11666-w>
- Barros-Gomes S, Orme N, Nhola LF, Scott C, Helfinstine K, Pislaru SV, et al. Characteristics and consequences of work-related musculoskeletal pain among cardiac sonographers compared with peer employees: A multisite cross-sectional study. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019;32(9):1138–46.
- Roll SC, Fukumura YE, Sommerich CM, Stigall-Weikle AN, Evans KD. Cross-disciplinary prevalence and associated factors for work-related discomfort in users

- of ultrasonography: Implications for sonography professionals and health care administrators. *J Diagn Med Sonogr.* 2023;39(4):319–29.
20. Dhyani M, Roll SC, Gilbertson MW, Orłowski M, Anvari A, Li Q, et al. A pilot study to precisely quantify forces applied by sonographers while scanning: A step toward reducing ergonomic injury. *Work.* 2017;58(2):241–7.
21. Ghasemi MS, Hosseinzadeh P, Zamani F, Ahmadpoor H, Dehghan N. Ergonomic design and evaluation of a diagnostic ultrasound transducer holder. *Int J Occup Saf Ergon.* 2017;23(4):519–23.
22. Gremark Simonsen J, Axmon A, Nordander C, Arvidsson I. Neck and upper extremity pain in sonographers: A longitudinal study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):143.
23. Harrison G, Harris A. Work-related musculoskeletal disorders in ultrasound: Can you reduce risk? *Ultrasound.* 2015;23(4):224–30.
24. Almubarak NA, Al-Otaibi ST, Herzallah HK. Musculoskeletal disorders among sonographers in secondary care hospitals in the city of Al-Ahsa, Saudi Arabia. *Work.* 2022;71(4):1105–11.
25. Kanbayti IH, Awad IA, Ibrahim RA, Sharif RHA, Sulbi RMA, Almailoni YH. Prevalence of musculoskeletal pain among sonographers in Makkah Province and factors associated with the pain: A cross-sectional study. *J Clin Diagn Res [Internet].* 2023;17(3):TC12–TC18. Available from: https://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?id=17610.