

Importanza della circonferenza vita per la diagnosi di sindrome metabolica e per la valutazione del rischio cardiovascolare nei lavoratori turnisti

A. COPERTARO, M. BRACCI*, MARIELLA BARBARESÌ, LORY SANTARELLI*

Servizio del Medico Competente, ASUR-Zona 7 Ancona

* Medicina del Lavoro, Dipartimento di Patologia Molecolare e Terapie Innovative, Università Politecnica delle Marche, Ancona

KEY WORDS

Metabolic syndrome; waist circumference; shift work; cardiovascular risk

SUMMARY

«Role of waist circumference in the diagnosis of metabolic syndrome and assessment of cardiovascular risk in shift workers». **Background:** Shift work is associated with coronary heart disease (CHD). Metabolic syndrome (MS) is associated with an increased risk of cardiovascular disease (CVD). An association between shift work and MS has been reported in some studies. **Objective:** The purpose of this study was to compare the criteria of the National Cholesterol Education Panel (NCEP), revised NCEP (NCEP-R) and International Diabetes Federation (IDF) metabolic syndrome criteria for the diagnosis of MS, also to explore how metabolic risk factors for CVD differ between shift workers and day workers in a cohort of Italian workers. **Methods:** The study population consisted of 552 workers (361 men, 191 women; mean age 40.4 years) and included 262 healthcare providers (130 rotating shift nurses and 132 day nurses), 204 forestry workers and 86 factory workers. Fasting blood sugar level, HDL-cholesterol, triglycerides, blood pressure, and waist circumference were measured. **Results:** Healthcare providers had greater waist circumference ($p < 0.01$), serum triglycerides ($p < 0.01$) and fasting plasma glucose ($p < 0.001$) compared with the other worker categories. In comparison with day workers, rotating shift nurses had greater waist circumference ($p < 0.001$), higher serum triglycerides ($p < 0.001$) and fasting plasma glucose ($p < 0.05$), and lower concentrations of HDL cholesterol ($p < 0.01$). The prevalence of MS according to NCEP criteria was 8.3%, according to NCEP-R criteria 9.3% and 12% according to IDF criteria. No significant association between MS and shift work was found. Abdominal obesity and high serum triglycerides was significantly associated with shift work after adjusting for age, sex, smoking, alcohol consumption and job seniority, with an OR of 2.74; 95% CI: 1.43-5.26 for high serum triglycerides and an OR of 1.81; 95% CI: 1.0-3.2 for abdominal obesity assessed according to IDF criteria. No significant association with NCEP and NCEP-R criteria was observed. **Conclusions:** The data show a greater prevalence of cardiovascular risk factors among healthcare providers. Shift work was significantly associated with high triglycerides and abdominal obesity using IDF criteria. Measurement of waist circumference is a simple and non-invasive method to use in the evaluation of metabolic risk factor for CVD.

RIASSUNTO

Il lavoro a turni è associato ad un maggior rischio di malattie cardiovascolari e la sindrome metabolica (SM) è in grado di aumentare il rischio di diabete e disturbi cardiovascolari. Poiché alcuni studi hanno mostrato un as-

Pervenuto il 10.10.2007 - Accettato il 14.3.2008

Corrispondenza: Dr. Alfredo Copertaro, Servizio del Medico Competente, Ospedale di Loreto, via S. Francesco 1, 60025 Loreto (An) - Tel. 0717509350 - Fax 0717509353E-mail: copertaroa@asurzona7.marche.it

sociazione fra lavoro a turni e SM si è studiato un campione di 552 lavoratori marchigiani comprendente anche 130 infermieri che svolgevano lavoro a turni e notturno. Nei lavoratori turnisti rispetto ai giornalieri è stato apprezzato un incremento dei casi di SM senza peraltro raggiungere valori di significatività. La prevalenza della SM è risultata variare con l'età, il sesso e con la tipologia del metodo utilizzato per porre la sua diagnosi passando dal 8,3% registrato con il metodo ATP III del 2001, al 9,7% con il metodo ATP III del 2005 ed al 12% con il metodo IDF. Inoltre gli infermieri turnisti quando sono stati confrontati sia con un campione di infermieri giornalieri, sia con lavoratori giornalieri di diverso profilo professionale e di rischio, hanno sempre presentato differenze significative nei valori medi di circonferenza addome e trigliceridi (maggiori nei turnisti) e di colesterolo HDL (più basso nei turnisti). La regressione logistica multipla aggiustato per sesso, età, anzianità lavorativa, mansione, fumo ed alcool ha dimostrato la presenza di una associazione tra lavoro a turni ed adiposità addominale (diagnosi ottenuta utilizzando il cut-off dell'IDF) come pure con l'ipertrigliceridemia. La misura della circonferenza addome è di rapida esecuzione, non invasiva e rappresenta un utile indicatore di rischio di smetabolico su cui intervenire tempestivamente con misure dietetiche ed attività fisica moderata e pertanto appare utile una sua adozione nei programmi di sorveglianza sanitaria finalizzati alla prevenzione delle malattie cardiocircolatorie nei turnisti.

INTRODUZIONE

Dati recenti mostrano che la prevalenza di Sindrome Metabolica (SM), caratterizzata dalla contemporanea presenza di più fattori quali l'adiposità addominale, la dislipidemia, l'ipertensione arteriosa e l'iperglicemia (2, 28) sta aumentando oltre che negli anziani anche nella popolazione adulta di media età e nei giovani (11) che costituiscono la forza lavoro attiva.

La SM, la cui patogenesi sembra riconducibile all'insulino-resistenza (15, 18) si associa ad un aumento del rischio di diabete e di malattie cardiovascolari (17, 25). Quest'ultime sembrano colpire particolarmente i lavoratori turnisti (7, 23). Secondo Knutsson (24), alla base dell'incremento del rischio nei lavoratori a turni, sarebbero l'alterazione dei ritmi circadiani, lo scarso supporto sociale e le modificazioni del comportamento e degli stili di vita.

La desincronizzazione dei ritmi circadiani (9, 10, 30), la scarsa quantità e la cattiva qualità del sonno (1, 8) nei lavoratori a turni e nei turnisti notturni oltre a comportare la comparsa di alterazioni del sistema neuropsichico provocano spesso malattie cardiocircolatorie quali ipertensione, aterosclerosi, aritmie cardiache e persino infarto del miocardio (33). A questo proposito Wolk (34), ha osservato un aumento della prevalenza della SM e della

insulino-resistenza nella popolazione generale come conseguenza dei disturbi del sonno.

La desincronizzazione delle secrezioni di cortisolo e di catecolamine nei lavoratori a turni e nei turnisti notturni è in grado di influenzare il sistema cardiocircolatorio inducendo disturbi cardiovascolari più o meno gravi (24); anche la desincronizzazione dei ritmi dell'insulina, dei lipidi e del GH oltre a quelli del cortisolo, possono provocare effetti patologici sul metabolismo lipidico e glucidico. Nel 1976, Theorell e Akerstedt (31) furono tra i primi a dimostrare alterazioni delle concentrazioni di glucosio e dei lipidi sierici in lavoratori che effettuavano turni notturni, alterazioni che si normalizzavano quando gli stessi lavoratori venivano spostati al turno diurno. Negli anni successivi diversi studi epidemiologici (14, 16, 20, 21, 27, 29) hanno confermato l'ipotesi di una associazione tra lavoro notturno e SM. Il presente studio prende in considerazione una popolazione lavorativa residente nella regione Marche comprendente circa un milione e mezzo di abitanti, la cui aspettanza di vita alla nascita ha un valore sensibilmente superiore rispetto a quello nazionale. I livelli di invecchiamento sono molto elevati e il tasso standardizzato di mortalità per cause cardio-circolatorie è il più basso in Italia al pari dell'Emilia Romagna, Toscana e Puglia (dati ISTAT 2003).

Scopo del presente studio è stato quello di:

a) analizzare la prevalenza della SM nella popolazione adulta e lavorativa marchigiana;

b) verificare la presenza di differenze significative nella prevalenza di SM e nelle misure dei parametri utilizzati per porre la diagnosi, tra operatori sanitari e lavoratori con diverso profilo professionale e di rischio, residenti in parte nello stesso contesto ambientale provinciale ed in parte nel restante territorio regionale;

c) valutare la presenza di differenze significative nella prevalenza di SM e nelle misure dei parametri utilizzati per porre la diagnosi tra gli operatori sanitari turnisti nei confronti sia degli operatori sanitari giornalieri (popolazione omogenea per mansione, profilo di rischio e residenza) sia di un campione di lavoratori giornalieri con diversa mansione, profilo di rischio e residenza;

d) previo confronto tra i tre metodi utilizzati per porre diagnosi di SM (2, 5, 28), fornire indicazioni al medico competente sul metodo più appropriato per valutare precocemente il rischio di insorgenza di una sofferenza metabolica e di patologie cardiovascolari nei turnisti su cui basare una efficace azione preventiva.

PARTECIPANTI E METODI

Nel periodo compreso tra gennaio e dicembre 2005, sono stati visitati a cura del Servizio di Medicina del Lavoro della ASUR Zona 7 di Ancona, 794 lavoratori. Per randomizzazione semplice sono stati selezionati 262 operatori sanitari ed 86 operai metalmeccanici residenti in provincia di Ancona e 204 agenti del Corpo Forestale dello Stato (CFS) residenti nel territorio regionale per un totale di 552 dipendenti pubblici e privati di cui 361 erano maschi e 191 erano femmine. I 262 operatori sanitari erano rappresentati da medici, infermieri ed ausiliari che svolgevano la propria attività lavorativa in ambito ospedaliero (56 medicina generale, 21 pneumologia, 53 chirurgia generale, 22 ortopedia, 26 sala operatoria, 44 pronto soccorso, 14 urologia, 16 residenza sanitaria assistenziale e 10 hospice). Gli infermieri e gli ausiliari sono stati suddivisi in due categorie sulla base dell'orario lavorativo svolto: 130 infermieri sono stati definiti come turnisti perché

effettuavano turni di lavoro a rotazione rapida ed in ritardo di fase così articolato: 1° giorno ore 6,00-14,00; 2° giorno ore 14,00-22,00; 3° giorno ore 22,00-06,00; terminato il turno di notte, osservavano 48 ore di riposo per poi riprendere con il turno del mattino e così di seguito. In media il numero di turni notturni effettuati erano di 6 al mese. I restanti 132 operatori sanitari sono stati definiti invece lavoratori giornalieri perché lavoravano o al mattino (8,00-14,00) o al pomeriggio (14,00-20,00). I rischi lavorativi in ambito assistenziale sono rappresentati dalla movimentazione dei pazienti, dalla esposizione a gas anestetici ed a farmaci antiblastici, radiazioni ionizzanti, agenti biologici, allergeni quali il lattice, rischi psicosociali (turni, stress proprio delle attività di aiuto). Gli 84 operai metalmeccanici lavoravano in una azienda produttrice di tastiere per strumenti musicali e venivano sottoposti a sorveglianza sanitaria per il rischio chimico derivante dall'utilizzo di materie plastiche (prevalentemente ABS) ed allergico da loctite. L'orario di lavoro è di tipo "spezzato" e va dalle ore 8,00 alle 12,00 per riprendere poi alle 14,00 e terminare alle 18,00. Infine altri 204 soggetti erano agenti del Corpo Forestale dello Stato che svolgevano attività di controllo del territorio e spegnimento degli incendi boschivi, dislocati nelle 44 stazioni che coprono tutto il territorio marchigiano. I rischi lavorativi a cui erano esposti e per i quali veniva rilasciata l'idoneità alla mansione riguardavano la movimentazione di carichi, il sovraccarico fisico e da shock termico, il rischio derivante da combustione vegetale e chimico. L'orario di lavoro si svolge su due turni al mattino (08-14) o pomeridiano (14-20) e solo in situazioni di emergenza peraltro rare, intervengono in orario notturno.

Tutti i lavoratori sono stati sottoposti durante il turno di mattino, a prelievo ematico venoso tra le ore 8,00 e le ore 8,30, a digiuno dalla sera precedente, per la determinazione della glicemia, trigliceridemia e colesterolo HDL; quindi è stata raccolta l'anamnesi ed effettuata la visita medica durante la quale sono stati rilevati altezza, peso, circonferenza addome e pressione arteriosa in posizione seduta.

La diagnosi di SM è stata posta così come definita dal *Third Report of the National Cholesterol*

Education Program Expert Panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adult [ATP III, 2001] (27), che prevede la contemporanea presenza di almeno tre valori patologici tra cinque fattori da rilevare: circonferenza addome (valore patologico ≥ 102 cm negli uomini e ≥ 88 cm nelle donne), glicemia a digiuno (valore patologico ≥ 110 mg/dl), colesterolo HDL (valore patologico < 40 mg/dl negli uomini e < 50 mg/dl nelle donne), trigliceridemia (valore patologico ≥ 150 mg/dl) e pressione arteriosa (valore patologico $\geq 130/85$ mmHg). La revisione del metodo ATP III avvenuta nel 2005 (5), riduce il cut-off per la glicemia a digiuno da ≥ 110 mg/dl a ≥ 100 mg/dl. Il metodo proposto dall'*International Diabetes Federation* (IDF) del 2005 (2), considera alterati la glicemia a digiuno se ≥ 100 mg/dl, il colesterolo HDL se < 40 mg/dl negli uomini o < 50 mg/dl nelle donne, la trigliceridemia se ≥ 150 mg/dl e la pressione arteriosa se $\geq 130/85$ mmHg; oltre a due parametri alterati è necessario per porre la diagnosi di SM che si associ sempre una circonferenza addome ≥ 94 cm nell'uomo e ≥ 80 cm nella donna.

L'elaborazione dei dati è stata condotta utilizzando il software SPSS 15.0 per Windows (SPSS Inc., Chigago, IL, USA). Per il raffronto tra le medie è stato utilizzato il t test di Student, per il confronto tra le percentuali, il test del χ^2 ; il modello della regressione logistica è stato utilizzato per la ricerca di associazione tra tipologia di lavoro svolto (a turni o giornaliero) ed alterazioni dei parametri biochimici, pressori e della circonferenza addome

corretti per sesso, età, anzianità lavorativa, per mansione, fumo ed alcool.

RISULTATI

L'analisi del campione non rileva differenze significative nelle variabili esaminate con gli operatori sanitari che mostrano un'età media ed un'anzianità lavorativa più elevate rispetto alle altre categorie di lavoratori, mentre l'abitudine tabagica ed il consumo di alcool appaiono più diffusi tra gli operai (tabella 1).

Dal confronto tra gli operatori sanitari turnisti e quelli non turnisti (tabella 2), i primi sono risultati più giovani e con una minore anzianità lavorativa sia professionale che di turno (13 anni $DS \pm 8,4$ nei turnisti; 6,7 anni $DS \pm 7,0$ nei giornalieri) mentre l'abitudine tabagica e il consumo di alcool sono risultati in percentuale maggiore nei primi rispetto ai secondi, mentre i diabetici, esentati dall'effettuazione di turni notturni, erano tutti ricompresi nel gruppo dei lavoratori non turnisti; aldilà di queste differenze aritmetiche non sono emerse differenze statisticamente significative.

L'analisi dei dati relativi ai parametri utilizzati per porre diagnosi di SM ha portato ai seguenti risultati:

– gli operatori sanitari posti a confronto con il gruppo costituito da forestali ed operai (tabella 3) presentavano valori medi di circonferenza addome, glicemia, trigliceridemia e pressione arteriosa si-

Tabella 1 - Composizione e caratteristiche dei 552 lavoratori partecipanti allo studio

Table 1 - Characteristics of the 552 participants

Parametri analizzati	262 operatori sanitari			204 forestali			86 metalmeccanici		
	Maschi N=128	Femmine N=134	Totale N = 262	Maschi N=177	Femmine N=27	Totali N = 204	Maschi N = 56	Femmine N = 30	Totali N = 86
Età media (anni)	48 \pm 8,4	40,4 \pm 8,6	44,1 \pm 9,3	37,6 \pm 6,9	32,6 \pm 7,7	36,9 \pm 7,2	39,7 \pm 9,8	40,5 \pm 8,7	40,2 \pm 9,4
Anzianità lavorativa professionale (anni)	19,78 \pm 9,5	15,23 \pm 9,3	17,45 \pm 9,8	13 \pm 8,4	12,8 \pm 7,4	13,5 \pm 7,6	13,2 \pm 10,1	11,4 \pm 6,8	12,6 \pm 9,1
Fumatori	41 (32%)	31 (23,1%)	72 (27,4%)	21 (11,8%)	3 (11%)	24 (11,7%)	38 (44,1%)	11 (36,6%)	49 (57%)
Consumatori di alcool	71 (55,4%)	53 (39,5%)	124 (47,3%)	106 (59,8%)	4 (14,8%)	110 (54%)	41 (73,2%)	13 (43,3%)	54 (62,7%)
Uso antidiabetici	2 (1,5%)	1 (0,7%)	3 (1,1%)	3 (1,7%)	0 (0%)	3 (1,4%)	1 (1,7%)	0 (0%)	1 (1,1%)

Tabella 2 - Caratteristiche dei 262 operatori sanitari suddivisi in turnisti e non turnisti*Table 2* - Characteristics of the 262 healthcare providers, 130 shift workers and 132 day workers

Parametri analizzati	130 operatori sanitari turnisti			132 operatori sanitari non turnisti		
	Maschi N=65	Femmine N=65	Totale N=130	Maschi N=63	Femmine N=69	Totale N=132
Età media (anni)	47,3±7,3	38,8±7,9	43±8,8	48,7±8,7	43,9±7,6	46,2±8,5
Anzianità lavorativa (anni)	19,3±9,4	17,1±8,9	18,2±8,7	20,6±9,8	19,4±8,3	19,9±9,0
Fumatori sigarette	26 (40%)	17 (26%)	43 (33%)	15 (23,8%)	17 (24,6%)	32 (24,2%)
Consumo di alcool	41 (63%)	24 (37%)	65 (50%)	35 (55,5%)	24 (34,7%)	59 (44,6%)
Uso antidiabetici	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (3,1%)	2 (2,8%)	4 (3,3%)
Uso antipertensivi	11 (17%)	2 (3%)	13 (10%)	10 (15,8%)	4 (5,7%)	14 (10,6%)

Tabella 3 - Confronto tra valori medi dei parametri utilizzati per porre diagnosi di sindrome metabolica rilevati negli operatori sanitari e nel gruppo formato da forestali ed operai*Table 3* - Comparison of mean parameters values in 262 healthcare providers and 290 forestry and factory workers

Parametri analizzati	262 operatori sanitari (media e DS)	290 forestali ed operai (media e DS)	Valore p al t-test
Circonferenza addome (cm)	93,9±10,9	90,9±11,2	0,002
Glicemia (mg/dl)	94,1±18,8	85,5±9,1	0,000
Colesterolo HDL (mg/dl)	54,8±14,8	55,7±17,2	0,512
Trigliceridi (mg/dl)	116,8±82,0	98,96±54,5	0,002
PAS (mmHg)	119,4±12,9	121,3±10,4	0,049
PAD (mmHg)	79,7±7,2	80,4±7,1	0,251

PAS: pressione arteriosa sistolica; PAD: pressione arteriosa diastolica

stolica significativamente maggiori rispetto ai controlli; tale dato potrebbe essere influenzato dalla differenza significativa ($p < 0.001$) tra età media registrata nel gruppo più giovane formato da forestali ed operai (età media in anni 38.5 ± 8.3) rispetto all'età degli operatori sanitari (età media in anni 44.1 ± 9.3).

– gli operatori sanitari turnisti posti a confronto con i non turnisti (tabella 4) risultavano avere valori medi significativamente più elevati sia di circonferenza addome, che di trigliceridemia mentre i valori di colesterolo HDL sono risultati significativamente più bassi nei turnisti rispetto ai non turnisti.

Sono stati diagnosticati utilizzando i criteri ATP III 2001, 46 casi di SM registrando una prevalenza del 8,3% nell'intero campione; l'analisi condotta (tabella 5) rivela come la SM prediliga il sesso maschile, manifestandosi con maggior frequenza tra gli operatori sanitari turnisti anche se

non emergono differenze significative né per categorie di lavoratori né per tipologia dell'orario lavorativo.

La classe di età più colpite dalla SM è quella compresa tra 50-59 anni, mentre a causa dell'esiguità degli ultrasessantenni (solo 5 lavoratori nel campione), non sono stati documentati casi in questa fascia di età. Tra i 46 lavoratori risultati affetti da SM, il parametro che più frequentemente si ritrova alterato (tabella 6) è la circonferenza addome (86% nei maschi e 100% nelle femmine), seguita dalla ipertrigliceridemia.

La revisione del metodo ATP III per la diagnosi di SM, avvenuta nel 2005, consente un incremento della prevalenza per la SM nel campione che dal 8,3% sale al 9,7%, mentre l'utilizzo del metodo IDF la porta ad oltre il 12% (tabella 7); a prescindere tuttavia dal metodo utilizzato, non sono state evidenziate differenze significative per sesso, né per mansioni lavorative né per turno di lavoro anche se

Tabella 4 - Confronto tra valori medi dei parametri utilizzati per porre diagnosi di sindrome metabolica rilevati negli operatori sanitari turnisti e non turnisti

Table 4 - Comparison of mean parameters values among healthcare providers: 132 shift workers vs 132 day workers

Parametri analizzati	130 operatori sanitari turnisti (media e DS)	132 operatori sanitari non turnisti (media e DS)	Valore p al t-test
Circonferenza addome (cm)	96,8±11,7	93,5±13	0,032
Glicemia (mg/dl)	94,1±18,2	95,8±13,3	0,388
Colesterolo HDL (mg/dl)	52,1±12,7	58,3±16,7	0,000
Trigliceridi (mg/dl)	124,7±55,1	110,4±54,3	0,035
PAS (mmHg)	120,5±13,2	119,7±8,3	0,557
PAD (mmHg)	79,6±4,8	79,1±5,9	0,453

PAS: pressione arteriosa sistolica; PAD: pressione arteriosa diastolica

Tabella 5 - Prevalenza dei casi di sindrome metabolica (SM) registrati nel campione utilizzando il metodo ATP-III-2001

Table 5 - Prevalence of metabolic syndrome in the 552 participants and subgroup (NCEP criteria)

Partecipanti allo studio	Prevalenza della SM
552 lavoratori	46 casi (8,3%)
361 maschi	35 casi (9,6%)
191 femmine	11 casi (5,7%)
262 operatori sanitari	24 casi (9,1%)
	16 ♂ (6,1%); 8 ♀ (3%)
130 operatori sanitari turnisti	13 casi (10%)
	10 ♂ (7,7%); 8 ♀ (6,1%)
132 operatori sanitari non turnisti	11 casi (8,3%)
	6 ♂ (4,5%); 5 ♀ (3,7%)
204 forestali	15 casi (7,3%)
	15 ♂ (7,3%); 0 ♀ (0%)
86 operai	7 casi (8,1%)
	5 ♂ (5,8%); 2 ♀ (2,3%)
422 lavoratori non turnisti	32 casi (7,6%)

la prevalenza di casi di SM rilevata negli infermieri turnisti risulta sempre maggiore. L'*escalation* della prevalenza coinvolge soprattutto il sesso maschile, mentre l'aumento dei casi di adiposità addominale interessa entrambi i sessi.

Dall'analisi della regressione logistica multipla (tabella 8) il lavoro a turni è associato significativamente con l'adiposità addominale valutata secondo i parametri del metodo IDF e con l'ipertrigliceridemia mentre un'associazione non significativa si

Tabella 6 - Frequenze dei parametri risultati alterati nei 46 lavoratori affetti da sindrome metabolica

Table 6 - Prevalence of altered parameters among the workers with metabolic syndrome

Parametri alterati	Maschi n = 35	Femmine n = 11	Totali n = 46
Circonferenza addome	30 (86%)	11 (100%)	41 (89%)
Ipertrigliceridemia	29 (83%)	8 (73%)	37 (80%)
Iperensione arteriosa	27 (77%)	6 (54%)	33 (72%)
Basso valore HDL	12 (34%)	7 (64%)	19 (41%)
Iperglicemia	13 (37%)	4 (36%)	17 (37%)

ha con i bassi livelli di colesterolo HDL. Le associazioni rilevate sono state confermate aggiustando gli odds ratio per sesso, età, anzianità lavorativa per mansione e per turno, fumo ed alcool.

DISCUSSIONE

Nonostante le recenti rassicurazioni di Eckel (11) riguardo ad una prossima, condivisa e unitaria definizione della sindrome metabolica, al momento non esiste accordo tra gli studiosi né riguardo ai criteri diagnostici né sulla sua patogenesi (2, 3, 6, 12, 27). L'*American Diabetes Association* e l'*Euro-*

Tabella 7 - Variazione delle prevalenze di adiposità addominale e sindrome metabolica (SM) ottenute utilizzando metodi diversi*Table 7 - Prevalence of abdominal obesity and metabolic syndrome assessed by different methods*

Metodo utilizzato	Sesso	Prevalenza nel campione dei casi con circonferenza addome alterata	Prevalenza SM per sesso	Prevalenza SM totale (n=552)
ATP III 2001	M	142 (25,7%)	35 (6,3%)	46 (8,3%)
	F	87 (15,7%)	11 (2%)	
ATP III 2005	M	142 (25,7%)	41 (7,4%)	54 (9,7%)
	F	87 (15,7%)	13 (2,3%)	
IDF 2005	M	203 (36,7%)	52 (9,4%)	67 (12,1%)
	F	153 (27,7%)	15 (2,7%)	

Tabella 8 - Associazione tra lavoro a turni, adiposità addominale, ipertrigliceridemia e basso valore di colesterolo HDL (risultati ottenuti mediante regressione logistica)*Table 8 - Relative risk of abdominal obesity, high triglycerides and low HDL cholesterol with shift work (results of multiple logistic regression)*

Variabile indipendente	Adiposità addominale (cut-off ♂ ≥94cm; ♀ ≥80cm)		Adiposità addominale (cut-off ♂ ≥102cm; ♀ ≥88cm)		Ipertrigliceridemia colesterolo HDL		Bassi livelli	
	OR [^]	95%CI	OR [^]	95%CI	OR [^]	95%CI	OR [^]	95%CI
	Lavoro a turni *	1,84	1,02-3,30	0,99	0,56-1,67	2,73	1,42-5,25	1,53
Lavoro a turni °	1,81	1,01-3,28	0,87	0,54-1,65	2,74	1,43-5,26	1,55	0,85-2,80

[^] Odds ratio ottenuto mediante regressione logistica

* Odds ratio dato grezzo

° Odds ratio aggiustato per sesso, età, anzianità lavorativa, mansione, fumo ed alcool

pean Association for the Study of Diabetes sostengono ad esempio che non esistono ancora dati scientifici inoppugnabili che dimostrino come la patogenesi della SM sia riconducibile all'insulino resistenza od obesità addominale (19).

A fronte di numerosi studi che denunciano la stretta associazione tra SM ed aumento del rischio sia di diabete di tipo II che di malattie cardiovascolari (17, 24) vi è una sostanziale condivisione sul fatto che soggetti affetti da SM con valori alterati della glicemia a digiuno possano in seguito sviluppare un diabete mellito (18) mentre non tutti gli Autori sono d'accordo sulla presenza di una associazione tra SM e malattie cardiovascolari. Sempre l'American Diabetes Association e l'European Association for the Study of Diabetes sostengono che i parametri utilizzati per la diagnosi di SM (dislipidemia, ipertensione arteriosa, iperglicemia ed adiposità addominale) coinciderebbero con alcuni dei fattori di

rischio già ben conosciuti e "pesati" e quindi la SM non avrebbe come tale un effetto aggiuntivo sul rischio cardiovascolare rispetto a quello atteso sulla base dei singoli fattori di rischio considerati.

Per contro i risultati dello studio NANHES III (4) che ha analizzato l'aumento di prevalenza di coronaropatia (CHD) nei soggetti con diagnosi di SM, confutano tale convinzione, dimostrando che i punteggi più alti di prevalenza della coronaropatia sono presenti sia nei diabetici (19%) che nei non diabetici (14%) con SM rispetto ai soggetti diabetici (9%) e non diabetici (7,5%) senza SM.

I risultati dello studio indicano che gli operatori sanitari rappresentano una categoria a rischio di smetabolico rispetto alle altre categorie di lavoratori esaminati a prescindere dal turno lavorativo svolto; infatti:

1. rappresentano la categoria in cui è stata riscontrata una maggiore prevalenza di casi di SM;

2. i valori medi di circonferenza addome, glicemia, trigliceridemia risultano significativamente maggiori;

Se poi il confronto si sposta sull'orario lavorativo, i turnisti rappresentano la categoria a rischio metabolico maggiore sia quando viene confrontata con la stessa categoria lavorativa (operatori sanitari) sia quando la si confronta con categorie lavorative diverse (agenti del CFS e metalmeccanici) sia quando la si confronta con l'insieme dei lavoratori giornalieri (operatori sanitari, agenti del CFS e metalmeccanici); infatti:

1. rappresentano la categoria in cui è stata riscontrata una maggiore prevalenza di casi di SM;

2. i valori medi di circonferenza addome e trigliceridemia risultano significativamente maggiori;

3. i valori medi di colesterolo HDL risultano significativamente più bassi.

Le differenze nei valori di glicemia non sono state prese in considerazione in questo caso poiché i diabetici vengono esentati dall'effettuazione di turni notturni.

L'analisi con regressione logistica ha dimostrato un'associazione significativa tra lavoro a turni e circonferenza addome come pure con l'ipertrigliceridemia, avendo aggiustato gli odds ratio (OR) per sesso, età, anzianità lavorativa, mansione, fumo ed alcool.

Tali differenze sembrano riconducibili non tanto alla composizione della dieta quanto all'irregolarità negli orari di assunzione del cibo che alterano sfavorevolmente il ritmo circadiano del metabolismo lipidico (9, 21).

Recentemente la misurazione della circonferenza addome ha destato interesse per il possibile ruolo di indicatore precoce dell'insulino resistenza e del maggior rischio cardiovascolare. Uno studio retrospettivo condotto da Wahrenberg et al. nel 2005 (32) conferma come la circonferenza addome sia da ritenere un fattore di rischio cardiovascolare indipendente ed un indicatore estremamente sensibile riguardo alla presenza di insulino-resistenza, proponendo per entrambi i sessi un cut-off inferiore ai 100 cm per escludere tale patologia.

Kaztmazyk nel 2006 (22), ha verificato come valori di circonferenza addome maggiori di 102 cm negli uomini, rappresentino unitamente ad almeno

altri due fattori alterati un rischio elevato di mortalità per malattia cardiovascolare ($p=0,01$) a prescindere dal metodo utilizzato.

Anche l'*American Heart Association* ed il *National Heart Lung and Blood Institute* Americano (5) sono concordi nel sottolineare il valore predittivo posseduto dall'adiposità addominale, che rappresenterebbe spesso il "*primum movens*" di una serie di futuri eventi che porteranno alla malattia cardiovascolare come confermato dai pochi studi a lungo termine in cui l'osservazione viene svolta su un periodo di almeno venti anni. Dal confronto operato tra i tre metodi utilizzati per porre diagnosi di SM, si nota come l'aumento della prevalenza sia collegato al maggior rigore del metodo a volta a volta utilizzato e che tale incremento, a prescindere dal metodo, interessi soprattutto il sesso maschile e molto marginalmente quello femminile. Invece l'aumento dei casi di adiposità addominale dipende dai limiti di *cut-off* utilizzati ed interessano entrambi i sessi. Ciò porta a ritenere che restringere il cut-off della circonferenza addome come suggerito dall'IDF, determini un importante incremento del numero di diagnosi di adiposità addominale (dal 41,4% dell'ATPIII al 65,4% dell'IDF) accompagnato da un minor aumento percentuale delle diagnosi di SM (dal 8,3% dell'ATPIII al 12,1% dell'IDF).

Alla luce di tali considerazioni, riteniamo utile procedere alla misurazione della circonferenza addome con i criteri proposti dall'IDF dal momento che, rappresenta a tutti gli effetti, un indicatore precoce dell'incremento del rischio di incorrere in eventi cardiovascolari sfavorevoli. Pur su un campione limitato (552 persone), l'IDF ha dimostrato la capacità rispetto all'ATP III di rilevare un'associazione tra obesità addominale e lavoro a turni.

L'adiposità addominale nei 46 soggetti affetti da SM diagnosticata con il metodo ATP III, è risultata essere tra i cinque parametri utilizzati, quella più frequentemente alterata e quindi più associata alla sindrome.

Utilizzando il metodo ATP III del 2001 la prevalenza della SM registrata nel campione studiato è risultata piuttosto contenuta, pari al 8,3% ben lontana dai valori ottenuti utilizzando lo stesso metodo sia nella popolazione americana (13) dove i dati

aggiustati per età indicano valori pari al 23,7% nella popolazione di età maggiore di 20 anni, sia nella popolazione italiana dove la prevalenza di SM registrata tra la popolazione maggiorenne è risultata pari al 18% nei maschi e del 15% nelle femmine (26) ed una possibile spiegazione andrebbe ricercata tra i motivi per cui la popolazione marchigiana, rispetto alla media italiana, presenta un tasso standardizzato di mortalità per cause cardio-circolatorie più basso.

In conclusione l'adiposità addominale rappresenta un parametro prognostico precoce riguardo al rischio per l'insorgenza di disordini metabolici ed appare associata con il lavoro a turni se si utilizza il *cut-off* proposto dall'IDF. Inoltre è un parametro facilmente misurabile dal medico in modo non cruento ed in caso di alterazione è possibile integrare con analisi riguardanti in particolare, l'assetto lipidico, predisponendo nel contempo un programma dietetico e di attività fisica utile a diminuire il grasso viscerale ed a diminuire i valori della pressione arteriosa. È auspicabile infine, aprire un confronto tra medici del lavoro in tema di idoneità difficili, circa gli atteggiamenti professionali da tenere in corso di formulazione del giudizio di idoneità alla mansione specifica di lavoratore turnista notturno, allorché venga posta diagnosi di SM, che rappresenta comunque un'aggravante del rischio di incorrere in malattie cardiovascolari, presente in tale categoria di lavoratori.

CONCLUSIONI

Lo studio dimostra come gli operatori sanitari rappresentino una categoria professionale maggiormente esposta al rischio di disturbi metabolici rispetto ad altri lavoratori. Un ruolo importante sembra svolgerlo il lavoro a turni e notturno che interferendo sia con il ritmo circadiano sonno/veglia che con il ritmo circadiano del metabolismo lipidico legato all'irregolarità negli orari di assunzione del cibo, determinano nei turnisti l'incremento dei valori della circonferenza addome e dei trigliceridi, con una tendenza a minori valori protettivi legati al colesterolo HDL. Alcuni studi pongono l'accento sul valore predittivo della circonferenza

addominale che quando aumenta sembra innescare una serie di conseguenze metaboliche a cascata che possono portare all'insorgenza di dislipidemia e del diabete mellito.

Poiché nello studio, l'adiposità addominale è risultata assieme all'aumento dei valori dei trigliceridi associata al lavoro a turni quando si utilizza il *cut-off* proposto dall'IDF, riteniamo che la circonferenza addome vada attentamente monitorata e considerata da parte del medico del lavoro nell'ambito dei programmi di sorveglianza sanitaria rivolti a prevenire il rischio di insorgenza di malattie cardiocircolatorie nei lavoratori turnisti.

NO POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST RELEVANT TO THIS ARTICLE WAS REPORTED

BIBLIOGRAFIA

- AKERSTEDT T, KECKLUND G, GILLBERG M: Sleep and sleepiness in relation to stress and displaced work hours. *Physiol Behav* 2007; 21: 209-218
- ALBERTI KG, ZIMMET P, SHAW J: IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The Metabolic syndrome. A new worldwide definition. *Lancet* 2005; 366: 1059-1062
- ALBERTI KG, ZIMMET PZ: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications, part I: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998; 15: 539-553
- ALEXANDER CM, LANDSMAN PB, TEUTSCH SM, HAFFNER SM: Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III); National Cholesterol Education Program (NCEP). NCEP-defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES participants age 50 years and older. *Diabetes* 2003; 52: 1210-1214
- AMERICAN HEART ASSOCIATION; NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTE, GRUNDY SM, CLEEMAN JI, DANIELS SR, et al: Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Executive summary. *Cardiol Rev* 2005; 13: 322-327
- BALKAU H, CHARLES MA: Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med* 1999; 16: 442-443

7. BOGGILD H, KNUTSSON A: Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25: 85-89
8. COCCAGNA G: *Il sonno e i suoi disturbi*. Padova: Piccin, 2000
9. COSTA G: *Lavoro a turni e notturno*. Firenze: SEE, 2003
10. COSTA G: Lavoro a turni e salute. *Med Lav* 1999; 9: 739-751
11. ECKEL RH, GRUNDY SM, ZIMMET PZ: The metabolic syndrome. *Lancet*, 2005; 365: 1415-1428
12. EINHORN D, REAVEN GM, CUBIN RH, et al: American College of Endocrinology position statement on the insulin resistance syndrome. *Endocr Pract* 2003; 9: 237-252
13. FORD ES, GILES WH, DIETZ WH: Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287: 356-359
14. GHASVAND M, HESHMAT R, GOLPIRA R, et al: Shift working and risk of lipid disorders: a cross-sectional study. *Lipids Health Dis* 2006; 5: 1-5
15. GRUNDY SM: Hypertriglyceridemia, insulin resistance, and the metabolic syndrome. *Am J Cardiol* 1999; 83: 25F-29F
16. HA M, PARK J: Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. *J Occup Health* 2005; 47: 89-95
17. HAFFNER S: Epidemiology of insulin resistance and in relation to coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1999; 84: 11J-14J
18. HANSON RL, IMPERATORE G, BENNETT PH, KNOWLER WC: Components of the "metabolic syndrome" and incidence of type 2 diabetes. *Diabetes* 2002; 51: 3120-3127
19. KAHN R, FERRANINI E, BUSE J, STERN M: The metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Diabetes Care* 2005; 28: 2289-2304
20. KARLSSON B, KNUTTSON A, LINDHAL B: Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. *Occup Environ Med* 2001; 58: 747-752
21. KARLSSON BH, KNUTTSON AK, LINDHAL BO, ALFREDSSON LS: Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. Results of the WOLF study. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 424-340
22. KATZMARZYK PT, JANSSEN I, ROSS R, et al: The importance of waist circumference in the definition of metabolic syndrome: prospective analyses of mortality in men. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006; 29: 404-409
23. KNUTSSON A, BOGGILD H: Shiftwork and cardiovascular disease; review of disease mechanisms. *Rev Environ Health* 2000; 15: 559-572
24. KNUTSSON A, HALLQUIST J, REUTERWALL C, et al: Shiftwork and myocardial infarction: a case-control study. *Occup Environ Med*. 1999; 56: 46-50
25. LAKKA HM, LAAKSONEN DE, LAKKA TA, et al: The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002; 288: 2709-2716
26. MICCOLI R, BIANCHI C, ODOGUARDI L, et al: Prevalence of the metabolic syndrome among Italian adults according to ATP III definition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2005; 15: 250-254
27. NAGAYA T, YOSHIDA H, TAKAHASHI H, KAWAI M: Markers of insulin resistance in day and shift workers aged 30-59 years. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 7: 625-33.
28. NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP) EXPERT PANEL ON DETECTION, EVALUATION, AND TREATMENT OF HIGH BLOOD CHOLESTEROL IN ADULTS (ADULT TREATMENT PANEL III): Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002; 106: 3143-3421
29. NIEDHAMMER I, LERT F, MARNE MJ: Prevalence of overweight and weight gain in relation to night work in a nurses' cohort. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20: 625-633
30. SMITH L, FOLKARD S, POOLE CJ: Increased injuries on night shift. *Lancet* 1994; 344: 1137-1139
31. THEORELL T, AKERSTEDT T: Day and night work: changes in cholesterol, uric acid, glucose and potassium in serum and in circadian patterns of urinary catecholamine excretion. A longitudinal cross-over study of railway workers. *Acta Med Scand* 1976; 200: 47-53
32. WAHRENBERG H, HERTEL K, LEIJONHUFVUD BM, et al: Use of waist circumference to predict insulin resistance: retrospective study. *BMJ* 2005; 330: 1363-1364
33. WOLK R, GAMI AS, GARCIA-TOUCHARD A, SOMERS VK: Sleep and cardiovascular disease. *Curr Probl Cardiol*. 2005; 30: 625-662
34. WOLK R, SOMERS VK: Sleep and the Metabolic Syndrome. *Exp Physiol* 2007; 92: 67-78