

RISCHI, PATOLOGIE E PREVENZIONE NEI LAVORATORI ESPOSTI A VIBRAZIONI MECCANICHE

Massimo Bovenzi

Unità Clinica Operativa di Medicina del Lavoro
Dipartimento di Scienze di Medicina Pubblica
Università degli Studi di Trieste

The percentage of workers exposed to vibrations from hand tools or machinery etc. are:

Time period	Total (%)	Member State															
		A	B	DK	FIN	F	D	EL	NL	IRL	I	L	P	E	S	UK	
① All or almost all the time	11	14	6	5	8	12	17	18	7	8	8	13	18	19	5	8	
② Around ¾ or ½ the time	6	6	6	4	7	5	9	10	3	7	7	4	6	6	3	4	
③ Around ¼ of the time	7	7	6	6	11	6	10	8	3	9	6	7	6	5	7	6	
Total ①+②+③	24	27	18	15	26	23	36	36	13	24	21	24	30	30	15	18	

Source - ESWC - Data 2nd European Survey on Working Conditions, European Foundation, 1996, Dublin.

A – Austria	B – Belgium	DK – Denmark	FIN – Finland	F – France	D – Germany
EL – Greece	NL – Netherlands	IRL – Ireland	I – Italy	L – Luxembourg	P – Portugal
E – Spain	S – Sweden	UK – United Kingdom			

Direttiva Europea sulle Vibrazioni

(art. 2 – Definizioni)

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

“Le vibrazioni che, se trasmesse al sistema mano-braccio, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari”

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

“Le vibrazioni che, se trasmesse al corpo intero, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi al rachide”

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

- Angioneurosi (Fenomeno di Raynaud)







Prevalence of finger numbness and VWF among vibration-exposed worker groups (Bovenzi *et al* 1980-1994)

Job title	Subjects (n)	Numbness (%)	VWF (%)
Shipyard caulkers	169	43.2	31.3
Foundry operators	67	19.4	20.9
Engine workers	79	44.7	36.3
Stone drillers/cutters	76	40.8	35.5
Lumberjacks	66	40.9	28.8
Stone workers	570	40.0	30.2
Forestry workers	222	71.2	23.4

Requisiti anamnestici minimi per la diagnosi di angiopatia da vibranti (1)

(Stockholm Workshop 94)

- Anamnesi positiva per episodi di pallore ben demarcato ad uno o più dita delle mani provocati dall'esposizione a microclima freddo (una storia di sola cianosi non è sufficiente per una diagnosi di fenomeno di Raynaud)
- Comparsa del primo episodio di pallore digitale dopo l'inizio dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio

Requisiti anamnestici minimi per la diagnosi di angiopatia da vibranti (2)

(Stockholm Workshop 94)

- Assenza di elementi clinico-anamnestici suggestivi per familiarità positiva per sindromi vasospastiche oppure per fenomeno di Raynaud primitivo o secondario a patologie locali o sistemiche
- Presenza di episodi di pallore digitale negli ultimi due anni durante i quali vi sia stata esposizione a vibrazioni (fenomeno di Raynaud da vibranti in fase attiva)

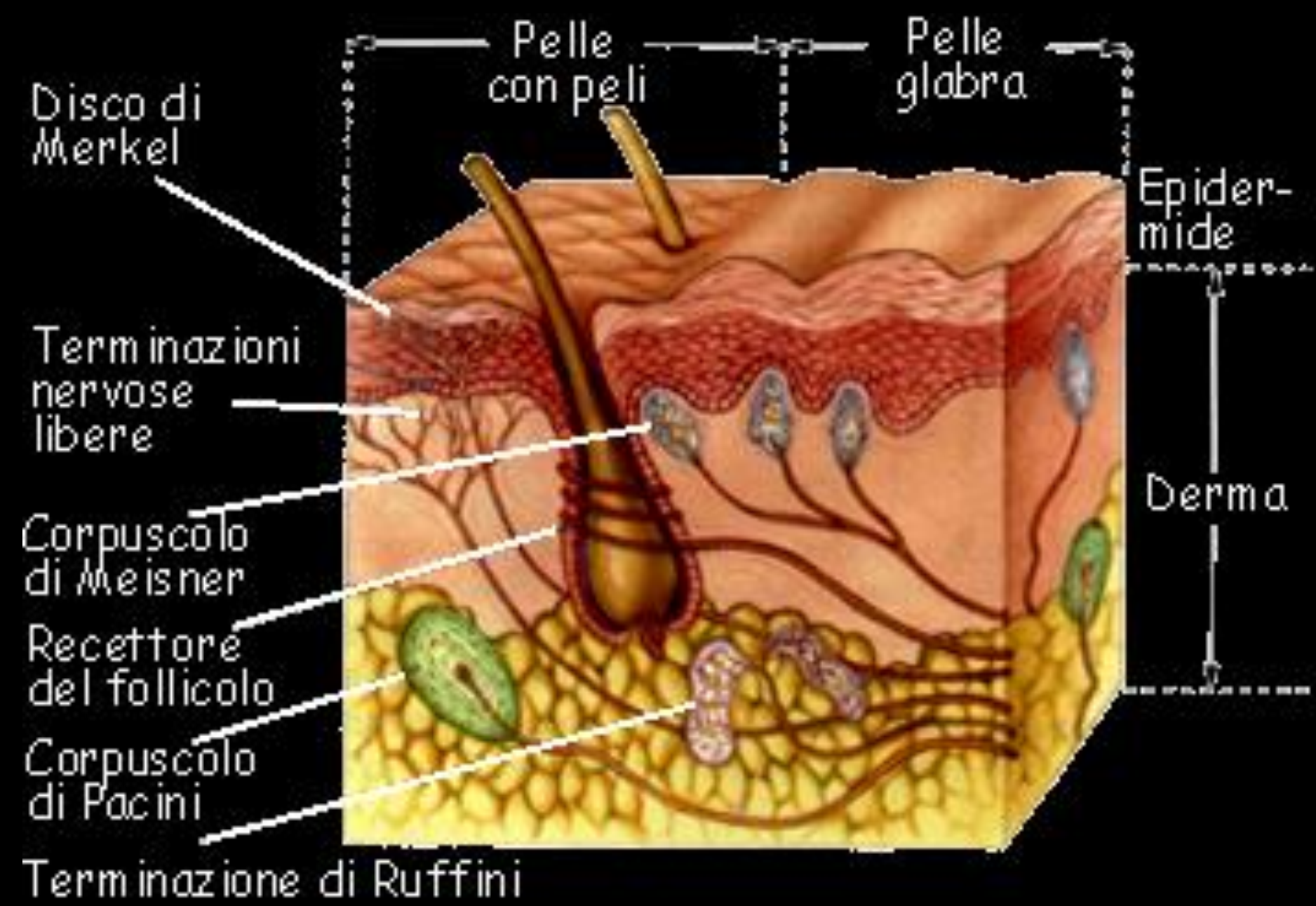
Stockholm Workshop '86

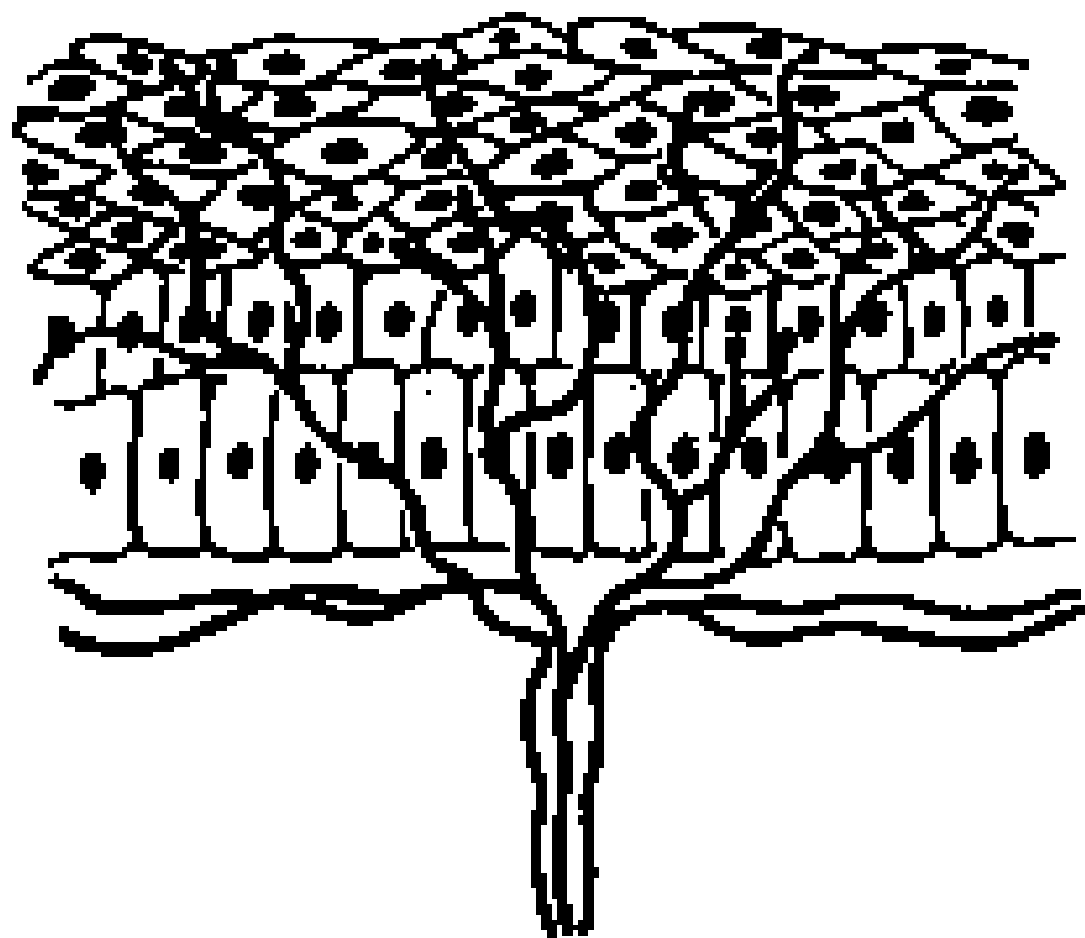
Stadi del fenomeno di Raynaud

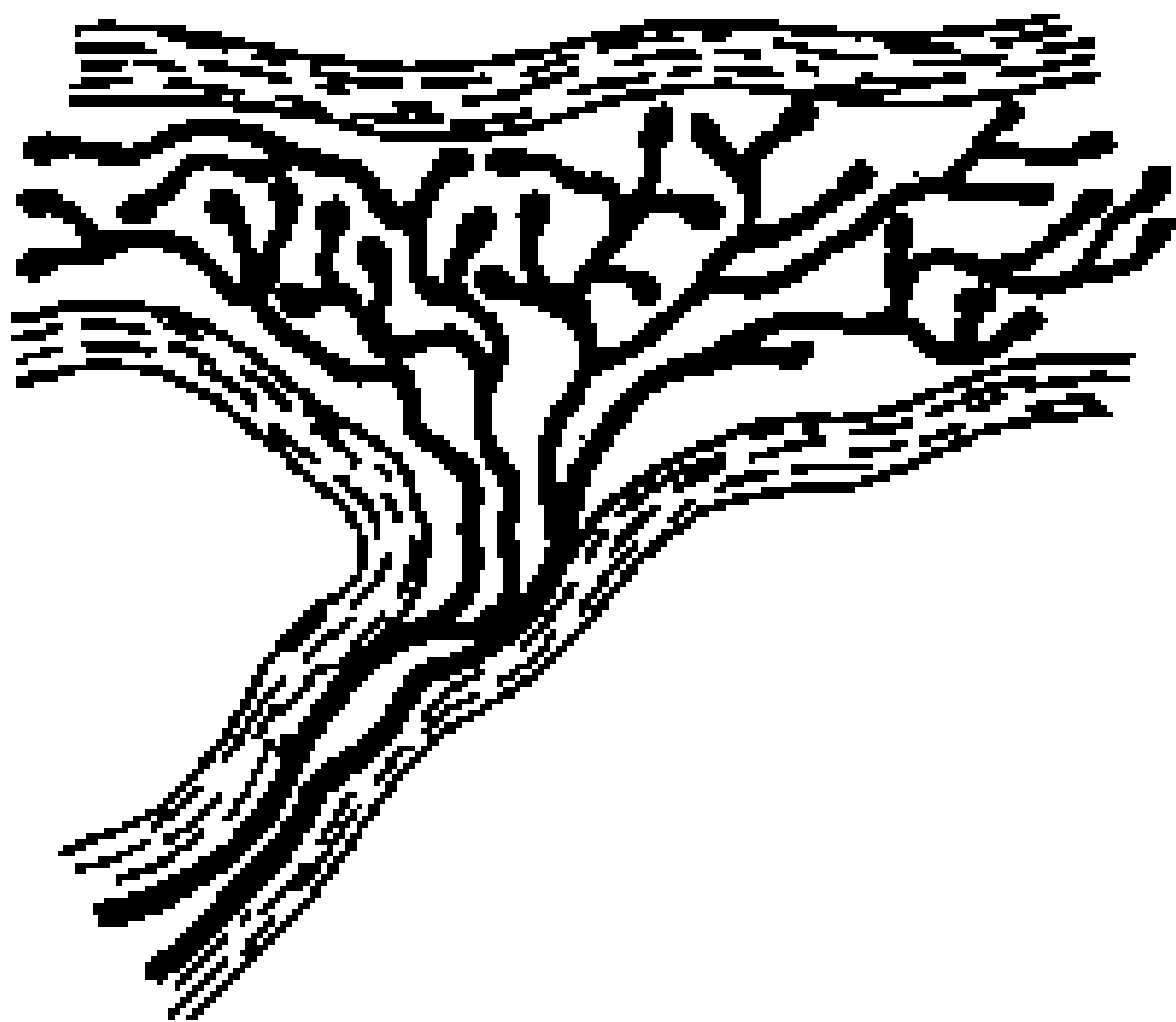
- **Stadio 0:** non sintomi vasospastici
- **Stadio 1:** occasionali episodi di pallore alle estremità di uno o più dita
- **Stadio 2:** occasionali episodi di pallore alle falangi distale e intermedia (raramente prossimale) di uno o più dita
- **Stadio 3:** frequenti episodi di pallore a tutte le falangi della maggior parte delle dita
- **Stadio 4:** come in stadio 3, con associati disturbi trofici alle estremità delle dita

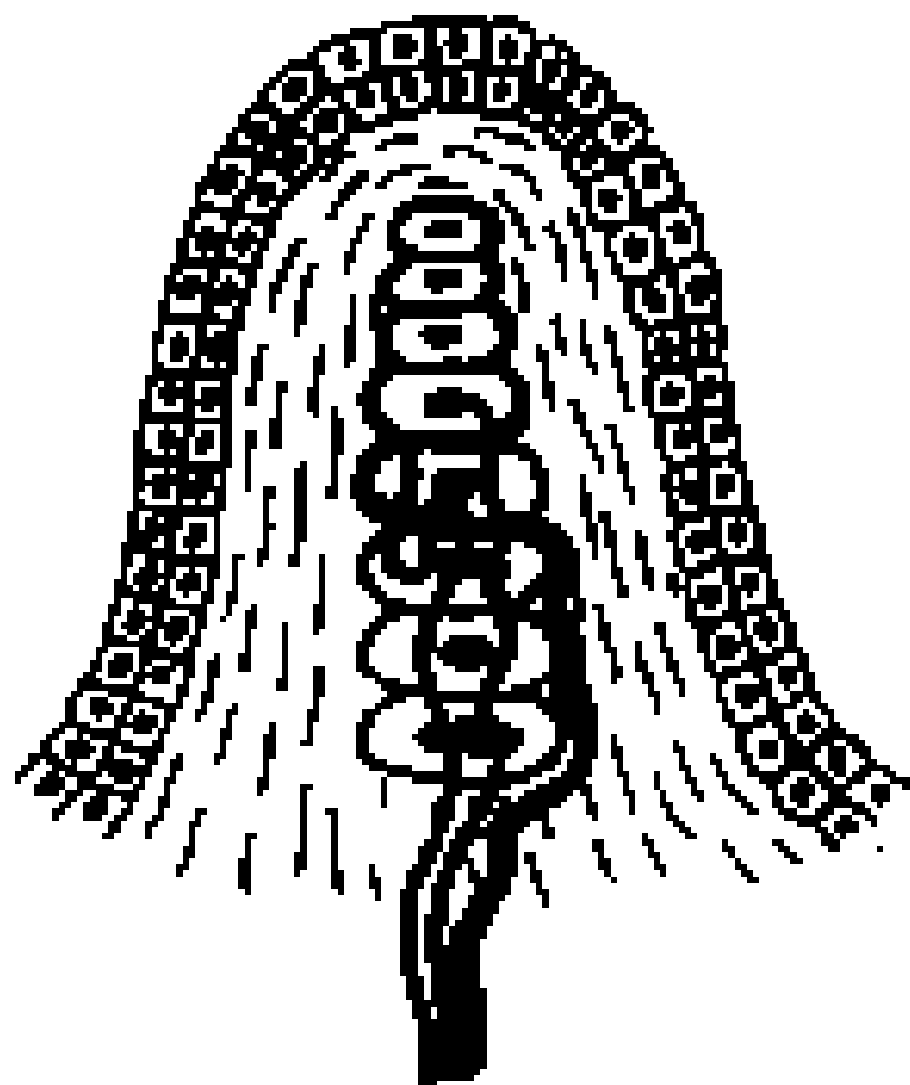
VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

- Angioneurosi (Fenomeno di Raynaud)
- Neuropatie periferiche prevalentemente sensitive (nn. mediano, ulnare, radiale)











Stockholm Workshop '86

Stadi dei disturbi neurosensitivi

- SN 0: non sintomi neurosensitivi
- SN 1: torpore intermittente, con o senza parestesie
- SN 2: torpore intermittente o persistente, ridotta sensibilità tattile, termica, vibratoria
- SN 4: torpore intermittente o persistente, ridotta discriminazione tattile e/o ridotta capacità di manipolazione fine

Prevalence of finger numbness and VWF among vibration-exposed worker groups (Bovenzi *et al* 1980-1994)

Job title	Subjects (n)	Numbness (%)	VWF (%)
Shipyard caulkers	169	43.2	31.3
Foundry operators	67	19.4	20.9
Engine workers	79	44.7	36.3
Stone drillers/cutters	76	40.8	35.5
Lumberjacks	66	40.9	28.8
Stone workers	570	40.0	30.2
Forestry workers	222	71.2	23.4

VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

- Angioneurosi (Fenomeno di Raynaud)
- Neuropatie periferiche prevalentemente sensitive (nn. mediano, ulnare, radiale)
- Sindromi da intrappolamento dei tronchi nervosi degli arti superiori
- Osteoartropatie dei polsi e gomiti
- Patologie muscolo-tendinee degli arti superiori

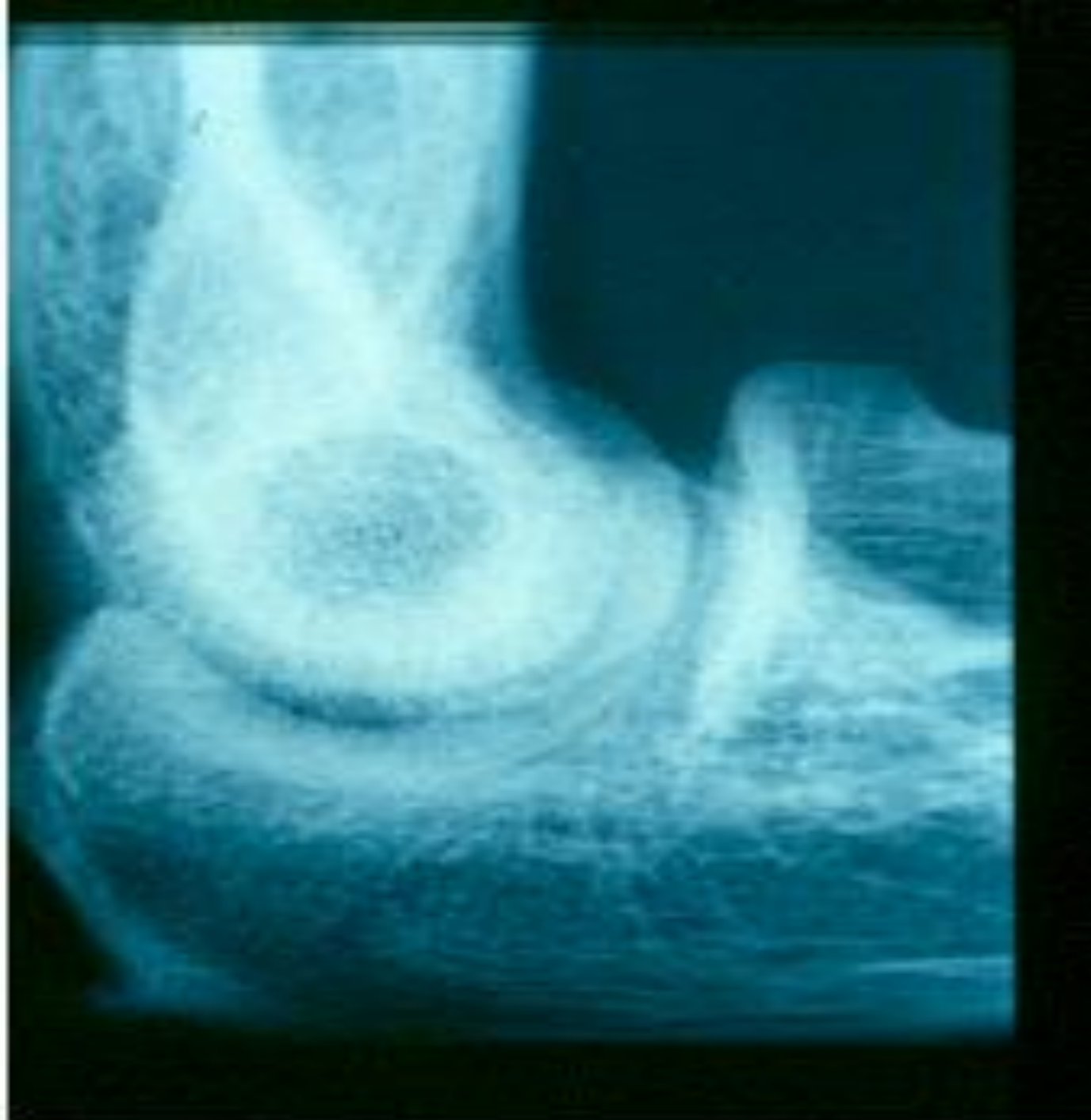
Fattori di rischio per mano-polso (sindrome del tunnel carpale)

Fattori di rischio	Forte evidenza	Evidenza	Insufficiente evidenza
Ripetitività		✓	
Forza		✓	
Postura			✓
Vibrazioni		✓	
Combinazione di fattori	✓		

PATOLOGIE OSTEO-ARTICOLARI

- Pseudocisti o vacuoli delle ossa carpali (?)
- Artrosi delle articolazioni del polso e gomito
- Entesopatie del gomito
- Esposizione a vibrazioni di elevata ampiezza e bassa frequenza (< 50 Hz) generate da utensili percussori
- Fattori di stress ergonomico
- Suscettibilità individuale (?)





VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

(CEN REPORT 12349-1996)

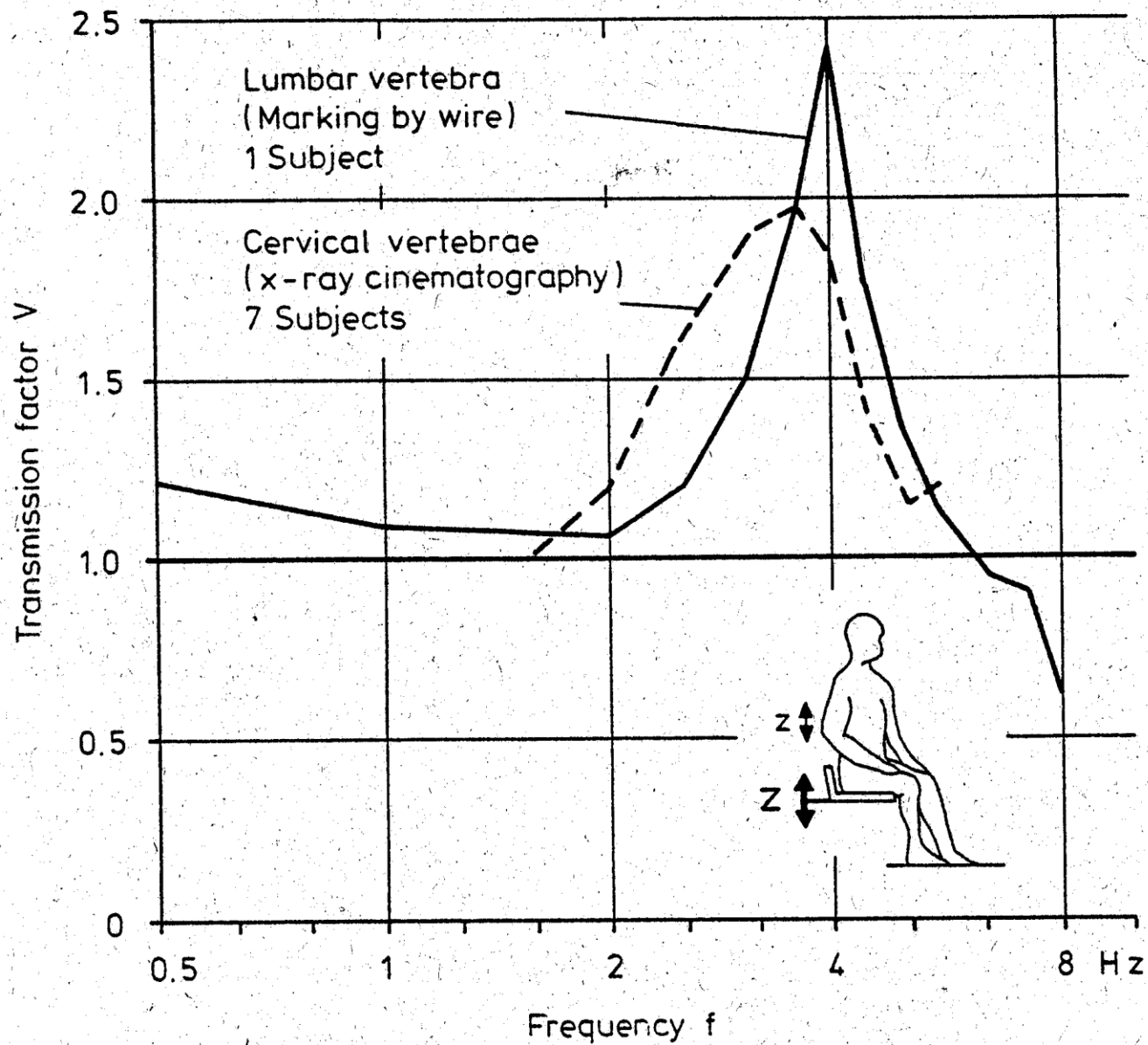
- Disturbi e patologie del rachide lombare
- Disturbi e patologie del distretto cervico-brachiale
- Effetti sugli apparati cocleo-vestibolare gastroenterico, circolatorio, urogenitale

Fattori di rischio per il rachide

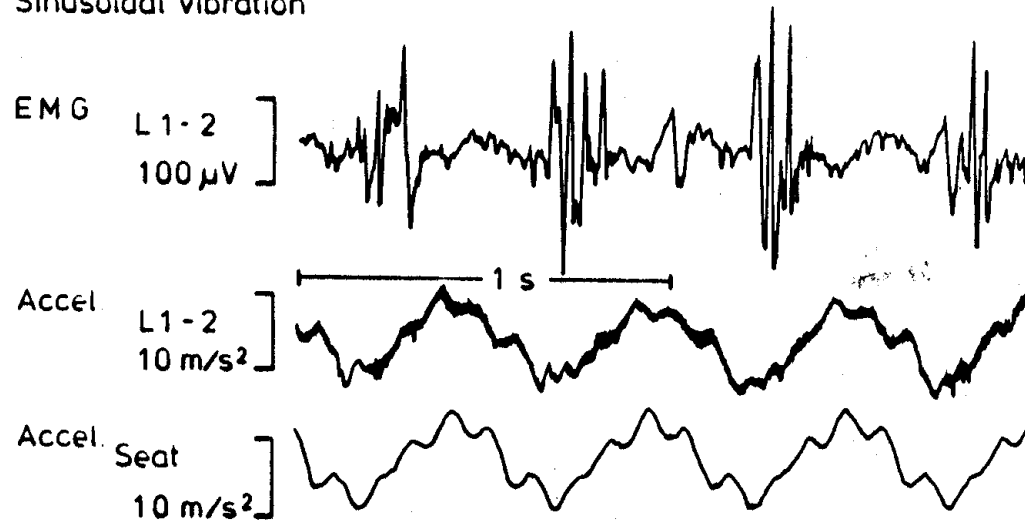
Fattori di rischio	Forte evidenza	Evidenza	Insufficiente evidenza
Movimentazione/ Sollevamento	✓		
Posture incongrue		✓	
Lavoro pesante		✓	
Vibrazioni	✓		
Postura statica			✓

Fattori di rischio per collo e collo-spalla

Fattori di rischio	Forte evidenza	Evidenza	Insufficiente evidenza
Ripetitività		✓	
Forza		✓	
Postura	✓		
Vibrazioni			✓



Sinusoidal vibration



Random vibration

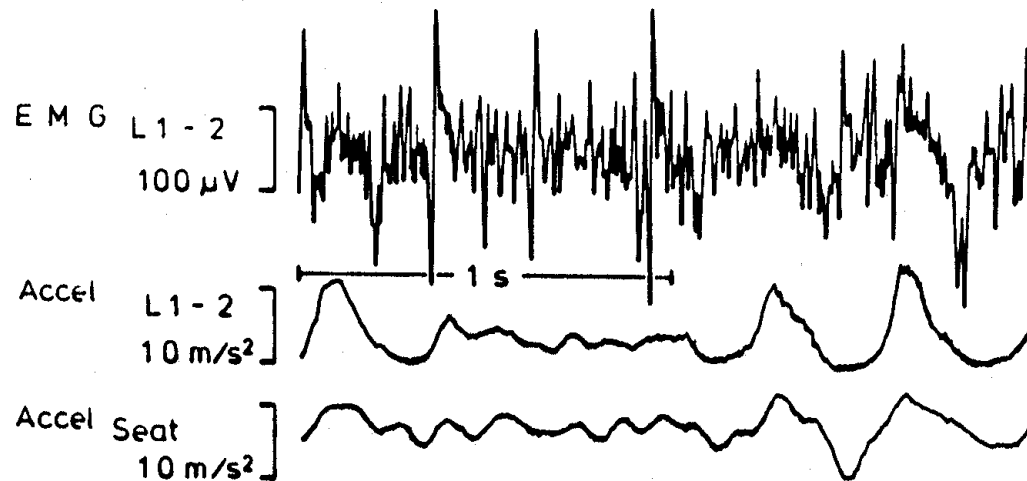
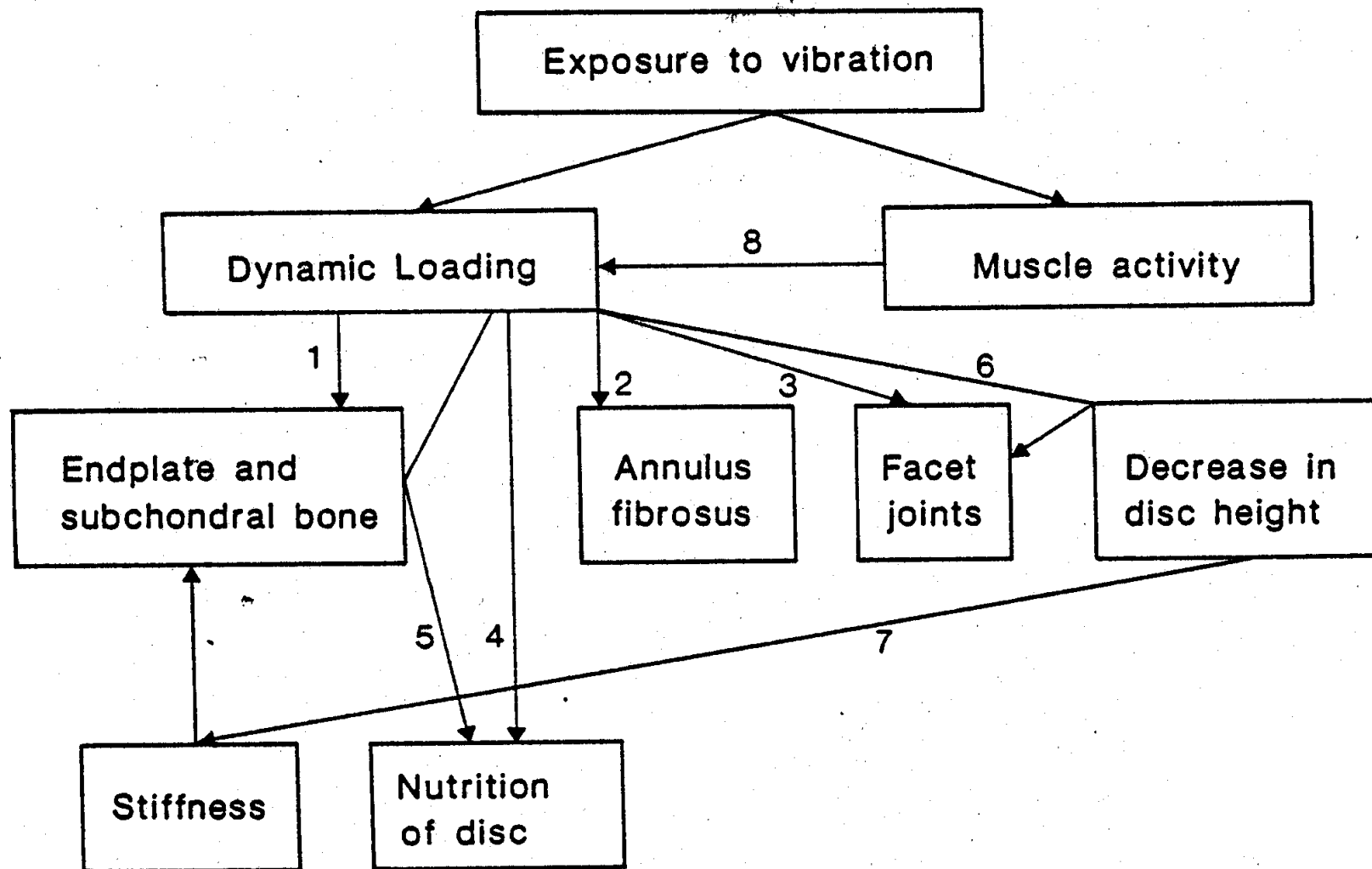


Fig. 30. Electromyograms (EMG) of the m. erector spinae of seated subjects under the influence of sinusoidal (*above*) and random vibration (*below*) in the horizontal direction x (Dupuis et al. 1972)



VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

(CEN REPORT 12349-1996)

- Lombalgia aspecifica, lombalgia acuta, lombosciatalgia
- Alterazioni degenerative precoci (non legate all'età) del rachide lombare
- Discopatie e ernie discali del tratto lombare

VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

- Etiopatogenesi multifattoriale per le patologie muscolo-scheletriche del rachide lombare negli autisti/conducenti di macchine/veicoli
- Limitazioni degli studi epidemiologici
- La sperimentazione biodinamica e fisiologica ha evidenziato che l'esposizione a WBV causa sovraccarico meccanico e muscolare al rachide lombare
- Vi è evidenza epidemiologica di un'associazione tra esposizione cumulativa a WBV e danni al rachide lombare, dopo aggiustamento per altri potenziali fattori di rischio individuali ed ergonomici