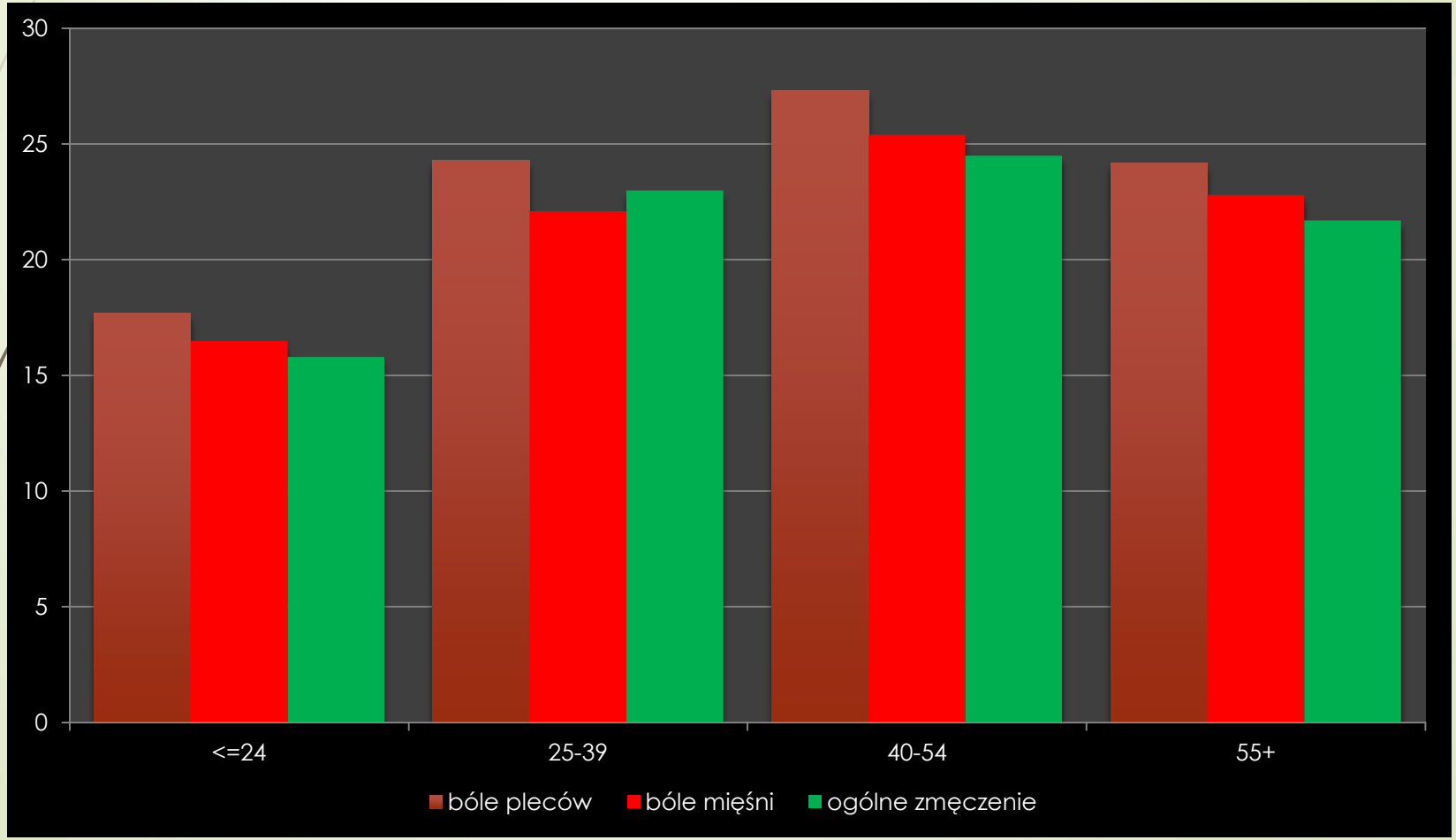
Możliwości fizyczne i psychomotoryczne starszych pracowników w aspekcie dostosowania stanowisk pracy dla populacji starszych pracowników

Danuta Roman-Liu

Dolegliwości mięśniowo-szkieletowe u pracowników UE (27) w różnych grupach wiekowych

Źródło: Forth European Work Condition Survey



Działania służące utrzymaniu zdrowia pracowników i ich zdolności do pracy

Charakterystyka stanowiska pracy

Obciążenie mięśniowo-szkieletowe na stanowisku pracy

- Istnieje bezpośredni związek między obciążeniem układu mięśniowo-szkieletowego na stanowisku pracy a rozwojem dolegliwości mięśniowo-szkieletowych (MSDs)
- Rozwój MSDs ma swoje źródło w wielu przyczynach, powiązanych zarówno z czynnikami biomechanicznymi jak i psychospołecznymi
- W rozwoju MSDs czynniki biomechaniczne odgrywają kluczową rolę

Czynniki biomechaniczne wpływające na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego

- Pozycja ciała podczas pracy (konfiguracji członów ciała względem siebie)
- Wywierana siła zewnętrzna (rodzaj wykonywanej pracy, kierunek działania i wartość siły)
- Czas oddziaływania za pomocą określonej siły przy określonej pozycji ciała

Ocena obciążenia pracownika na stanowisku pracy

Metody oceny obciążenia wewnętrznego i zewnętrznego

obciążenie zewnętrzne i wewnętrzne na stanowisku pracy

Obciążenie zewnętrzne może być oszacowane jako funkcja parametrów opisujących wykonywaną czynność (pozycja ciała, wywierana siły sekwencje czasowe)

Metody:

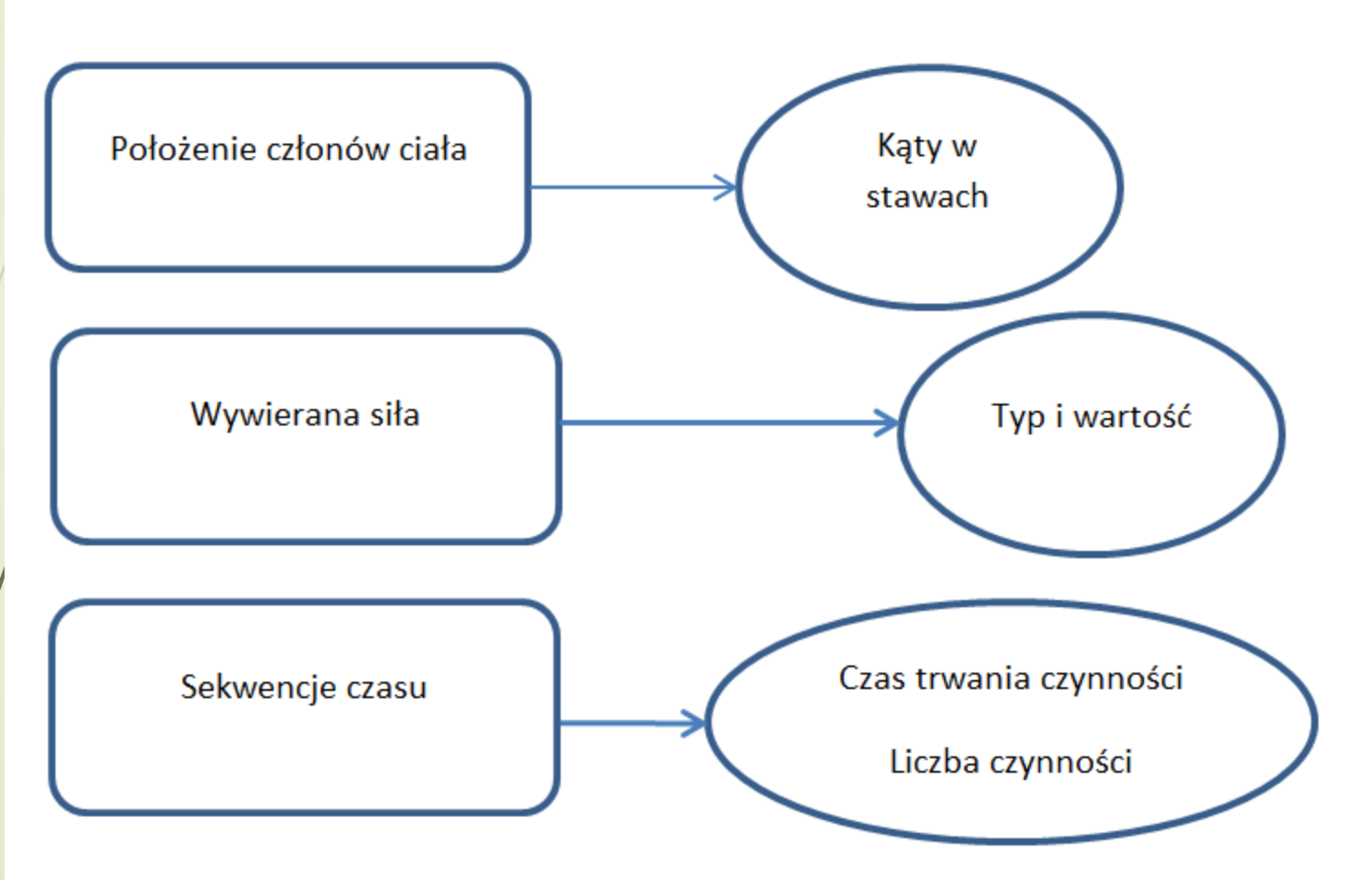
- **NIOSH**
- **OCRA**
- **OWAS**
- **SHIFTRISK**

Obciążenie wewnętrzne jest reakcją organizmu na zadawane obciążenie zewnętrzne

Metody:

- **sEMG**
- **EKG**
- **HR**
- **Wydatek energetyczny**
- **Ocena subiektywna**

Parametry służące ocenie obciążenia zewnętrznego



Metody oceny obciążenia wewnętrznego

Ocena obciążenia wewnętrznego uwzględnia cechy indywidualne pracowników. Oznacza to, że wskaźniki fizjologicznej reakcji organizmu przyjmują wartości adekwatne do wieku osób badanych i wskazują na obciążenie wynikające z czynności wykonywanych na stanowisku pracy, ale także z możliwości siłowo wydolnościowych pracownika.

Dane wejściowe w metodach oceny obciążenia

METODA	***DEFINIOWANIE POŁOŻENIA***
OWAS KIM	Jakościowo poprzez wybór z ograniczonej liczby wariantów pozycji ciała
NIOSH	Jakościowo poprzez wymiary stanowiska pracy w płaszczyźnie strzałkowej i poprzecznej
RULA REBA	Wartości kątów w płaszczyźnie strzałkowej oraz ocena jakościowa w płaszczyźnie czołowej

Systemy oceny w metodach oceny obciążenia

METODA	***SYSTEMY OCENY***
OWAS →	Kody → Tabele
RULA →	
REBA →	
KIM →	Punkty → Tabele
NIOSH →	Współczynniki → Zależność matematyczna

Charakterystyka psychofizycznych możliwości pracownika

Wpływ starzenia na możliwości funkcjonalne

Zmiany czynnościowe w układzie mięśniowo-szkieletowym:
-zmiana unerwienia
-zmiana proporcji włókien mięśniowych

↓

Zmiany funkcjonalne w układzie mięśniowo-szkieletowym:
- zmniejszenie możliwości siłowych
- zmniejszenie zakresu ruchu
- spowolnienie ruchu
- zmiany w koordynacji wzrokowo-ruchowej

↓

Następstwa zmian w układzie mięśniowo-szkieletowym:
- zwiększenie ryzyka upadku
- utrata zdolności do wykonywania pracy
- zwiększone narażenie na MSDs

Charakterystyka psychofizycznych możliwości pracownika

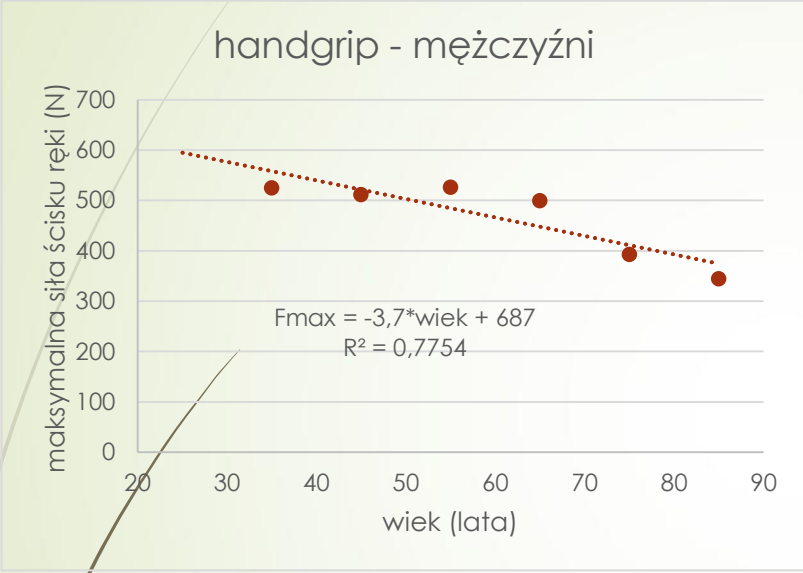
Możliwości psychofizyczne pracownika powiązane są z funkcjonowaniem centralnego układu nerwowego, obwodowego układu nerwowego i układu mięśniowo-szkieletowego

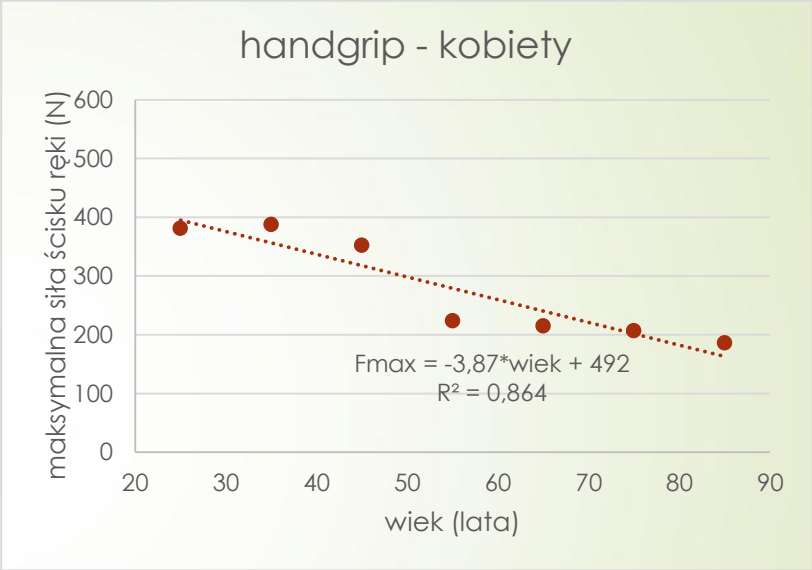
Stan psychofizyczny pracownika na poziomie funkcjonalnym oceniany jest poprzez siłę mięśniową, zakresy ruchu w stawach, umiejętność koordynacji wzrokowo-ruchowej, ale także poprzez umiejętność utrzymania równowagi ciała.

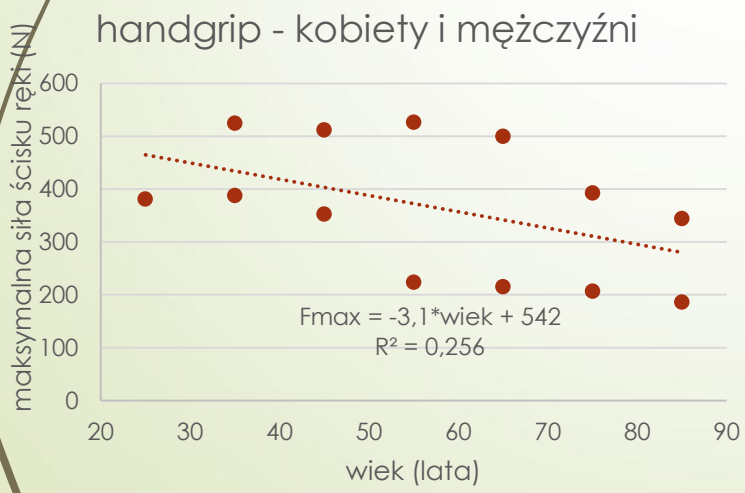
Istotne cechy oraz parametry opisujące te cechy w sposób ilościowy

Badane cechy	Parametry - zmienne ilościowe
Zawartość włókien mięśniowych	zawartość procentowa włókien typu I
	pola przekroju włókien typu I
Możliwości siłowe	siła maksymalna aktywności typu handgrip (F_{max})
Koordynacja wzrokowo-ruchowa	współczynnik zmienności (CV = SD/M)
Położenie środka ciężkości	obszar zakreślany punktem COP w jednostce czasu
	prędkość przemieszczania COP
	odchylenie standardowe COP w kierunku AP
	odchylenie standardowe COP w kierunku ML

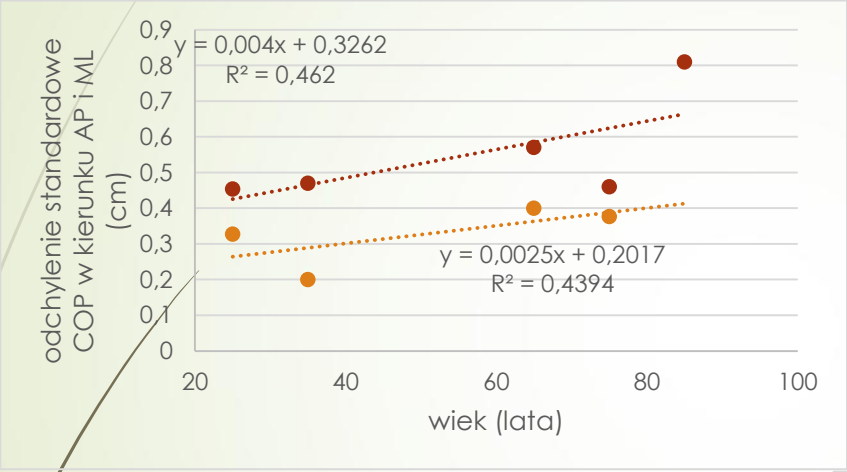
Zależność wartości siły maksymalnej ścisku ręki dla populacji kobiet i mężczyzn uzyskana w wyniku meta analizy danych z różnych badań

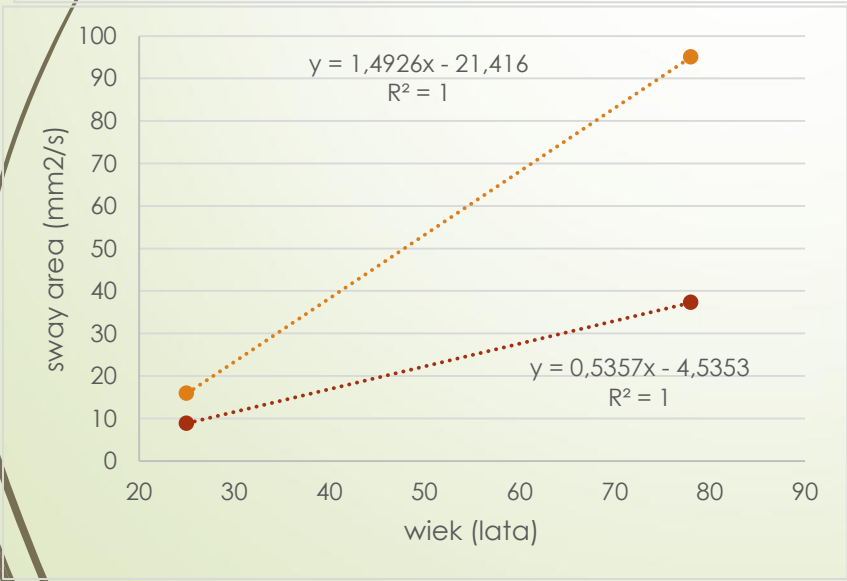


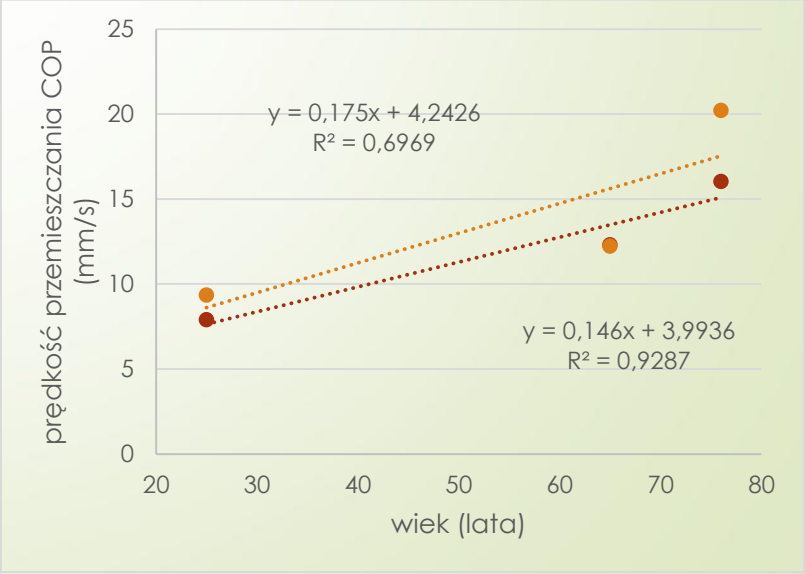




Zależność pomiędzy wartościami parametrów opisujących stabilność utrzymywania równowagi a wiekiem uzyskana w wyniku meta analizy danych z różnych badań







Zależności matematyczne opisujące parametry badanych cech w zależności od wieku. opracowane na podstawie zebranych danych ilościowych odpowiadających każdemu z parametrów

Badane cechy	Parametry - zmienne ilościowe
Struktura włókien mięśniowych	*zawartość procentowa włókien typu I* VL [%] = 0,1*wiek + 43,4 TA [%] = -0,43*wiek + 83,5 BB [%] = 0,016*wiek + 44,7 DE [%] = -0,1*wiek + 58,2
	pole przekroju włókien typu I VL [micro m^2] = -5,46*wiek + 3997,6 TA [micro m^2] = -14,13*wiek + 4333,6 BB [micro m^2] = -3,44*wiek + 4012,7 DE [micro m^2] = -30,2*wiek + 3964,6
Możliwości siłowe	*siła maksymalna aktywności typu handgrip (F_{max})* dla populacji kobiet [N] = - 3,87*wiek + 492 dla populacji mężczyzn [N] = -2,18*wiek + 585 dla populacji kobiet i mężczyzn [N] = - 3,1*wiek + 542
Koordynacja wzrokowo-ruchowa	współczynnik zmienności (CV = SD/M) CV [%] = 0,1*wiek + 0,2
Położenie środka ciężkości	*obszar zakreślany punktem CoP w jednostce czasu* SA [mm^2/s] = 1,5*wiek - 21,4 (oczy zamknięte) SA [mm^2/s] = 0,5*wiek - 4,5 (oczy otwarte)
	prędkość przemieszczania CoP V [mm/s] = 0,175*wiek +4,2 (oczy zamknięte) V [mm/s] = 0,146*wiek + 4 (oczy otwarte)
	odchylenie standardowe CoP w kierunku AP SD AP [mm] = 0,04*wiek +3,26
	odchylenie standardowe CoP w kierunku ML SD ML [mm] = 0,025*wiek +2

Działania zaradcze

Działania zmierzające do utrzymania zdrowia starszych pracowników

Modyfikacja metod oceny obciążenia zewnętrznego pod katem wieku pracownika

Ogólne zasady organizacji stanowisk i procesów pracy dla populacji starszych pracowników

Zwiększenie możliwości psychofizycznych u starszych pracowników

Modyfikacja metod oceny obciążenia zewnętrznego pod kątem wieku pracownika

Ze względu na to, że metody oceny obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego uwzględniają czynniki odnoszące się do pozycji ciała, wywieranych sił i rytmu pracy a możliwości siłowe zależą od wzajemnego położenia członów ciała modyfikacja powinna dotyczyć przede wszystkim parametrów które odnoszą się do siły.

Wskaźnik obciążenia obliczany jest z uwzględnieniem:	**Redukcja siły:**
Współczynnika subiektywnie ocenionej uciążliwości wynikającej z wywierania siły	brak
Pomiaru maksymalnych możliwości siłowych dla danego pracownika	brak
Wartości siły wywieranej podczas czynności pracy i siłę maksymalną (maksymalne możliwości siłowe)	Siły maksymalnej określonej dla ogólnej populacji
Stałej wartości siły odniesienia	Siły odniesienia
Kodu zależnego od wartości granicznych zakresów siły	Wartości granicznych zakresów siły

Modyfikacja metod oceny obciążenia zewnętrznego pod katem wieku pracownika

Zmiany wartości granicznych klasyfikacji siły zewnętrznej w metodach RULA, REBA i OWAS w zależności od grup wiekowych pracowników

RULA		REBA		OWAS	
Ogólna populacja	Populacja 60-69 lat	Ogólna populacja	Populacja 60-69 lat	Ogólna populacja	Populacja 60-69 lat
2 kg	1,7	3	2,4	11,5 kg	11,5 kg
10 kg	8,5	11,5 kg	11,5 kg	20	17

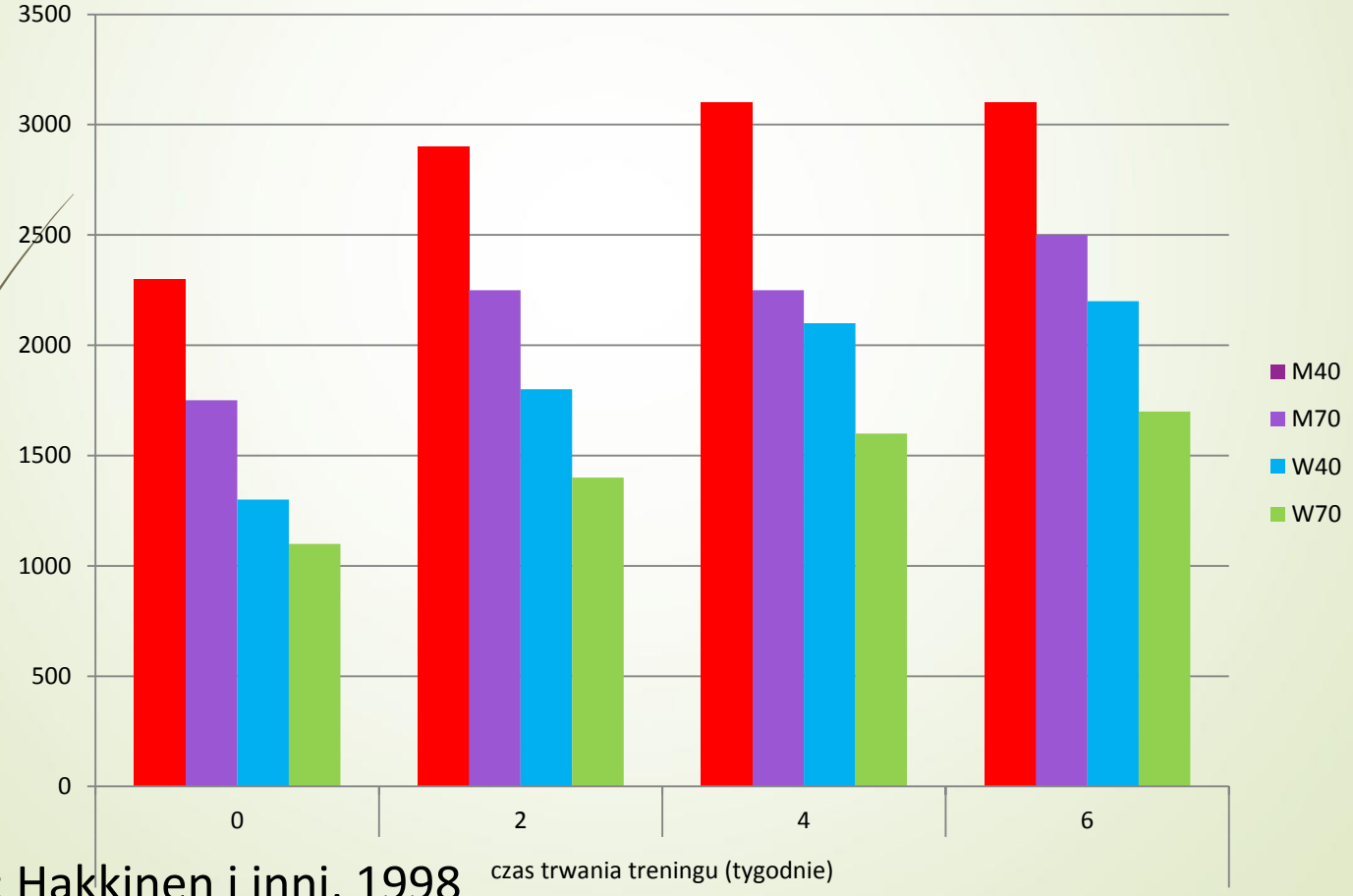
Ogólne zasady organizacji stanowisk i procesów pracy dla populacji starszych pracowników (60-69 lat)

- *Szczególnie w przypadku pracowników starszych ważne jest przestrzeganie podstawowych zasad podnoszenia i przenoszenia ładunków.*
- *W przypadku pracowników starszych maksymalna siła dopuszczalna ciągnięcia, pchania oraz podnoszenia, przyjęta dla ogólnej populacji powinna być obniżona o 15 %.*
- W sytuacjach wymagających przyjmowania niewygodnych pozycji ciała i/lub wywierania dużych sił należy stosować urządzenia pomocnicze, w tym podwieszanie przemieszczanych dużych i nieporęcznych elementów.

Ogólne zasady organizacji stanowisk i procesów pracy dla populacji starszych pracowników

Zwiększenie możliwości psychofizycznych pracowników

Zmiana wartości maksymalnej siły prostowania kolana pod wpływem treningu



Źródło: Hakkinen i inni, 1998

Programy treningowe służące poprawie możliwości psychofizycznych u starszych pracowników

- Zestaw odpowiednio dobranych ćwiczeń siłowych może wpłynąć pozytywnie na ogólną funkcjonalność.
- Połączenie treningu siłowego i wytrzymałościowego w populacji osób w podeszłym wieku jest najbardziej skutecznym sposobem na poprawę funkcji zarówno nerwowo-mięśniowych jak i krążeniowych.
- W planowaniu form i intensywności treningu należy uwzględnić możliwości fizyczne, charakter pracy oraz sposoby spędzania wolnego czasu.
- Programy treningowe mogą być indywidualne z trenerem, ale też samodzielnie wykonywane w domu. Szczególne znaczenie także społeczne mają grupowe programy treningowe.

Programy treningowe służące poprawie możliwości psychofizycznych u starszych pracowników

- Duże znaczenie dla utrzymania funkcjonalności osób starszych mogą mieć także treningi mentalne.
- Ze względu na to, że występują wspólne procesy starzenia w całym organizmie człowieka utrzymanie funkcji mózgu i mięśni przez całe życie w dobrym stanie ma zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia wysokiej jakości życia.