



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

LUNGTEST LAB



Spirometr Lungtest LAB – modułowy system diagnostyki pulmonologicznej zgodny z ERS/ATS 2019 oraz normami GLI

OPIS

Lungtest LAB to zaawansowany, stacjonarny spirometr o **modułowej budowie**, który umożliwia **pełny zakres badań pulmonologicznych**. Urządzenie, skonstruowane przez **MES Sp. z o.o.**, wykorzystuje komputerową analizę pomiarów i może być rozbudowane o dodatkowe moduły, pozwalając na **kompleksową kliniczną diagnostykę mechaniki oddychania**, spełniając najwyższe **standardy ATS/ERS 2019**. **Lungtest LAB** dzięki modułowej budowie pozwala na stopniową rozbudowę i dostosowanie do indywidualnych potrzeb każdej placówki medycznej.

Kluczowe zalety:

- **Zgodność z aktualnymi wytycznymi ERS/ATS 2019** - zapewnia najwyższą jakość badań i ich wiarygodność diagnostyczną
- **Modułowa konstrukcja** – pozwala na stopniowe rozszerzenie systemu
- **wymienne głowice pomiarowe, bez filtrów przeciwbakteryjnych**, całkowicie zabezpieczają badanego pacjenta przed zakażeniem dróg oddechowych
- **Automatyczna ocena jakości badania wg skali A-F,U**
- **Normy GLI, ERS, NHANES, Zapletal, Hankinson, Falaschetti i wiele innych**
- **Odchylenia standardowe i percentyle (Z-SCORE, P)**
- **System motywacyjny dla dzieci**
- **Baza SQL** – ułatwia zarządzanie dużą ilością danych pacjentów, usprawniając archiwizację i analizę wyników.



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

- **Opcjonalna możliwość integracji z systemami medycznymi HL7** – kompatybilność ze standardem wymiany danych umożliwia łatwą komunikację w środowiskach szpitalnych i przychodniach.
- **Automatyczny system pomiaru warunków otoczenia**
- Możliwość stosowania kompatybilnych jednorazowych **filtrów antybakteryjnych /antywirusowych**, całkowicie zabezpieczają badanego pacjenta oraz personel obsługujący spirometr przed zakażeniem dróg oddechowych
- Układ pomiaru przepływu z cyfrowym przetwornikiem przepływu umieszczonym w obudowie przyłącza głowicy pneumatograficznej MES DV40
- **Automatyczna ocena próby rozkurczowej** wg ERS z tekstowym komentarzem
- Możliwość włączenia systemu **automatycznej diagnozy dla badań klasy A lub B**
- Prezentacja graficzna wolnej spirometrii i natężonej krzywej przepływ-objętość w czasie rzeczywistym
- Możliwość transmisji wyników badania do standardowych programów statystycznych oraz zapisu w formacie PDF
- Polskie normy dla dzieci opracowane w Instytucie Gruźlicy i Chorób Płuc w Rabce
- Oprogramowanie w **języku polskim** przyjazne dla użytkownika, zgodne z Windows
- **Wydruki** - spirometr umożliwia wydruki wyników i porównań wyników na drukarce kolorowej lub jednobarwnej w formatach zaprojektowanych przez użytkownika.
- **Raport trendów** - pozwala na wizualizację i wydruk zmian wartości parametrów, uzyskanych przez pacjenta w czasie wcześniejszych wizyt. Monitorowanie trendu zmian wartości mierzonych parametrów, jest obrazowane w postaci tabeli wartości liczbowych i graficznej.
- **Badanie po podaniu leku** w przypadku wykonania pacjentowi powtórnego badania po podaniu leku wyniki drugiego badania są podawane w odniesieniu do wyników badania wykonanego przed podaniem leku. Każde badanie wstępne otrzymuje oznaczenie PRE a badanie po leku jest oznaczane POST w celu ułatwienia interpretacji zarejestrowanych wyników
- Otwarta struktura bazy danych z elastycznym oprogramowaniem, z szybkim wyszukiwaniem pacjentów i badań
- **Zaawansowana technologia pomiarowa** – zastosowanie unikalnej, opatentowanej głowicy pneumatograficznej **MES DV40** z niewielkimi oporami i małą przestrzenią martwą. Sterylna dla każdego pacjenta. Możliwe jest również podłączenia filtrów antybakteryjnych dla pełnego bezpieczeństwa pacjenta i personelu medycznego.



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

Standardowy zakres badań i wyznaczane parametry:

Spirometria:

Nazwa parametru:	Jednostka:	Opis:
VC	L	Pojemność życiowa
IC	L	Pojemność wdechowa
ERV	L	Wydechowa objętość zapasowa
IRV	L	Wdechowa objętość zapasowa
TV	L	Objętość spokojnych oddechów
MV	l/min	Wentylacja minutowa
BF	1/min	Częstotliwość spokojnych oddechów
FEV1	L	Forsowna, wydechowa objętość sekundowa
FEV1%VC	%	Procentowy stosunek FEV1 do VC

Przepływ-objętość

Nazwa parametru	Jednostka	Opis
FEV 0,5		Forsowna, wydechowa objętość półsekundowa
FEV 1		Forsowna, wydechowa objętość sekundowa
FEV 2		Forsowna, wydechowa objętość dwusekundowa
FEV 3		Forsowna, wydechowa objętość trzysekundowa
FEV 6		Forsowna, wydechowa objętość po 6 sekundach
FEV 1 % FEV 3		Stosunek FEV 1 do FEV 3 wyrażony w procentach
FEV 1 % FEV 6		Stosunek FEV 1 do FEV 6 wyrażony w procentach
FVC EX		Forsowna, wydechowa pojemność życiowa
FIV 1		Forsowna, wdechowa objętość sekundowa
FVC IN		Forsowna, wdechowa pojemność życiowa
VC		Pojemność życiowa
VC MAX		Pojemność życiowa jako wartość maksymalna z VC oraz FVC EX
TV		Objętość spokojnych oddechów
VPEF		Objętość przy PEF
VPIF		Objętość przy PIF
FEV 1 % FVC EX		Procentowy stosunek FEV 1 do FVC EX
FEV 1 % FVC IN		Procentowy stosunek FEV 1 do FVC IN
FEV 1 % VC		Procentowy stosunek FEV 1 do VC
PEF		Szczytowy przepływ wydechowy
MEF 75		Maksymalny przepływ wydechowy, gdy do końca wydechu pozostało jeszcze 75% FVC EX
MEF 50		Maksymalny przepływ wydechowy, gdy do końca wydechu pozostało jeszcze 50% FVC EX
MEF 25		Maksymalny przepływ wydechowy, gdy do końca wydechu pozostało jeszcze 25% FVC EX
MEF 50 % FVC EX		Procentowy stosunek MEF 50 do FVC EX
MEF 75 % VC		Procentowy stosunek MEF 75 do VC
MEF 50 % VC		Procentowy stosunek MEF 50 do VC



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

MEF 25 % VC		Procentowy stosunek <i>MEF 25</i> do <i>VC</i>
MEF @ FRC		Maksymalny przepływ wydechowy przy <i>FRC</i>
FEF 75/85		Forsowny przepływ wydechowy między 75 i 85% <i>FVC EX</i>
FEF 25/75		Forsowny przepływ wydechowy między 25 i 75% <i>FVC EX</i>
PIF		Szczytowy przepływ wdechowy
MIF 50		Maksymalny przepływ wdechowy, gdy do końca wdechu pozostało jeszcze 50% <i>FVC IN</i>
MTT		Średni czas przejścia
TPEF		Czas przy <i>PEF</i>
TMEF 75		Czas przy <i>MEF 75</i>
TMEF 50		Czas przy <i>MEF 50</i>
TMEF 25		Czas przy <i>MEF 25</i>
TPIF		Czas przy <i>PIF</i>
FET		Czas trwania forsownego wydechu
FIT		Czas trwania forsownego wdechu
TTOT		Całkowity czas trwania forsownego oddechu (<i>FET + FIT</i>)
TPEF % FET		Procentowy stosunek <i>TPEF</i> do <i>FET</i>
TPIF % FIT		Procentowy stosunek <i>TPIF</i> do <i>FIT</i>
FET % FIT		Procentowy stosunek <i>FET</i> do <i>FIT</i>
TC 25/50		Stała czasowa pomiędzy 25 i 75% <i>FVC EX</i>
AEX		Pole wydechowej części krzywej przepływ-objętość
BEV		Objętość ekstrapolowana
BEV/FVC EX		Objętość ekstrapolowana w stosunku do <i>FVC EX</i>

Maksymalna dowolna wentylacja minutowa

Nazwa parametru	Jednostka	Opis
MV	l/min	Wentylacja minutowa
MVV	l/min	Maksymalna wentylacja dowolna
BF MVV	1/min	Częstotliwość oddychania podczas wentylacji maksymalnej
BR	%	Rezerwa oddechowa



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

Moduły dodatkowe:

- **Dyfuzja Single Breath – pomiar pojemności dyfuzyjnej TLCO (DLCO)** - Pomiar pojemności dyfuzyjnej DLCO jest wykorzystywany do oceny wymiany gazowej i umożliwia określenie zdolności do przenoszenia gazu z pęcherzyków płucnych do krwi. Pojemność dyfuzyjna płuc, oznaczana DLCO, jest definiowana jako ilość tlenu węgla (CO), która przechodzi przez membrany kapilar alveolarnych w jednostce czasu przy różnicowym ciśnieniu parcjalnym, jakie występuje pomiędzy powietrzem alveolarnym a ciśnieniem kapilarnym krwi w płucach. Do pomiaru pojemności dyfuzyjnej wykorzystuje się tlenek węgla, ponieważ dyfunduje on podobnie jak tlen i jest niemal w całości wiązany przez hemoglobinę. W metodzie SB pacjent wciąga do płuc mieszaninę gazu, o objętości jego VC, zawierającą około 0,3% CO oraz 10% helu (gaz nośnikowy) i zatrzymuje ją w płucach przez 10 sekund. Podczas wydechu zbierana jest do analizy tylko środkowa porcja wydychanego gazu, której stężenie CO wykorzystywane jest do obliczania pojemności dyfuzyjnej. W przypadku badania bardzo chorych pacjentów, dla których zatrzymanie oddechu na 10 sekund jest problemem, można wykonać badanie dyfuzyjne metodą Intra Breath. Zastosowanie w pomiarze pojemności dyfuzyjnej mieszaniny gazu zawierającej hel daje możliwość dodatkowego obliczenia wartości FRC, RV, TLC.

Dyfuzja SB – parametry badania

Nazwa parametru	Jednostka	Opis
VC max	l	Pojemność życiowa zmierzona w badaniu spirometrii
VI SB	l	Pojemność życiowa zmierzona w badaniu Dyfuzja SB
VA SB	L	Pojemność alveolarna
RV SB	L	Objętość zalegająca
FRC SB	L	Czynnościowa pojemność zalegająca
TLC SB	L	Całkowita pojemność płuc
RV SB % TLC SB	%	Procentowy stosunek RV do TLC
FRC SB % TLC SB	%	Procentowy stosunek FRC do TLC
TLCO SB	mmol/min/kPa	Dyfuzyjna pojemność płuc
TLCO SB K	mmol/min/kPa	Dyfuzyjna pojemność płuc z uwzględnieniem hemoglobiny we krwi
tsc	s	Czas zbierania próbki gazu
Grade		Klasa badania
TLCO SB/VA	mmol/min/kPa/l	Stosunek TLCO do VA
tbh SB	s	Czas wstrzymania oddechu
FI CO	%	Początkowa koncentracja tlenu węgla
FA CO	%	Końcowa koncentracja tlenu węgla
FI He	%	Początkowa koncentracja helu



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

FA He	%	Końcowa koncentracja helu
TV SB	l	Objętość spokojnych oddechów
ERV SB	l	Wydechowa objętość zapasowa
IRV SB	l	Wdechowa objętość zapasowa
IC SB	l	Pojemność wdechowa
TIn SB	s	Czas wdechu
KCO SB	mmol/min/kPa/l	Współczynnik transportu tlenu w płucach
Hb SB	g/dl	Wartość hemoglobiny

- **ISPA** – Inhalacyjny System Prowokacji Alergologicznych ISPA przeznaczony jest do prowadzenia testów prowokacyjnych poprzez podawanie środka prowokacyjnego metodą wziewną. System powinien współpracować ze spirometrem kontrolującym na bieżąco spadek wartości FEV1. Urządzenie musi zapewniać precyzyjne dawkowanie pacjentowi środka prowokacyjnego przy niezmienności rozkładu generowanych cząstek i obliczanie wartości dawki PD20 lub koncentracji stosowanego środka PC20, przy której nastąpił założony spadek wartości FEV1. Sygnalizowanie spadku FEV1 o 20% w stosunku do wartości początkowej daje lekarzowi komfort w zakresie zapewnienia pacjentowi maksymalnego bezpieczeństwa.
- **FRC (Functional Residual Capacity)** – Do pomiaru wartości FRC wykorzystuje się również technikę rozcieńczenia helu. W tej metodzie badany oddycha w układzie zamkniętym mieszaniną o znanym stężeniu helu. Znając wartość stężenia helu na początku i końcu badania oraz wielkość pojemności życiowej VC można łatwo obliczyć wartość FRC.
- **Moduł automatycznego pomiaru warunków otoczenia** - na poprawność pomiaru wpływ mają prawidłowo wpisane warunki otoczenia oraz dobrze przeprowadzony test. Moduł automatycznego pomiaru warunków otoczenia zwalnia użytkownika od wprowadzania przed badaniem wartości ciśnienia atmosferycznego, temperatury otoczenia i wilgotności.
- **RRS (Respiratory Resistance)** – Badanie RRS jest obiektywnym, bardzo powtarzalnym sposobem diagnostyki w zakresie mechaniki oddychania, niezależnym od współpracy badanego i szczególnie przydatnym w diagnostyce schorzeń u dzieci. Pomiar oporów oddechowych (respiratory resistance) RRS jest przeprowadzany metodą przerywania przepływu. Metoda przerywania przepływu polega na szybkim zamknięciu drogi przepływu powietrza podczas swobodnego, spokojnego oddechu. Opatentowany przez MES zamykacz przepływu zostaje zamknięty krótko, na wybrany czas 100, 150, 200 lub 250 ms, a po jego otwarciu dokonuje się pomiaru wielkości przepływu i ciśnienia. Ten sposób pomiaru pozwala na wyeliminowanie wewnętrznych zaburzeń przepływu i zaburzeń wynikających z wyrównywania się ciśnień. Dzięki zastosowaniu głowicy pneumatograficznej nowej generacji o bardzo małej rezystancji oraz nowej konstrukcji szybkiego, precyzyjnego zamykacza pomiar oporów jest bardzo dokładny i zapewnia komfort badanemu pacjentowi



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

RRS – parametry badania

Nazwa parametru	Jednostka	Opis
RRS	kPa/l/s	Opór oddechowy (Respiratory Resistance)
GRS	l/s/kPa	Konduktancja układu oddechowego
SD		Odchylenie standardowe parametru RRS liczone z wszystkich zaakceptowanych pomiarów

- **Wzorzec oddechowy i wzorzec oddechowy z P0.1** wzorzec oddechowy jest bazą i podstawowym testem w systemie do badania regulacji oddychania. Badanie zostało opracowane jako test samodzielny, tani, dostępny nawet w prywatnym gabinecie lekarskim. Wzorzec oddechowy zapewnia całkowitą obiektywizację prowadzonego badania i można go w prosty sposób dołączyć do spirometru jako dodatkowy moduł pomiarowy. System pomiarowy może stanowić wstępną próbę określenia rodzaju schorzenia, bez podania jego stopnia. Wersję podstawową można rozbudować o dodatkowy pomiar napędu oddechowego poprzez badanie wartości ciśnienia P0.1.
- **Wzorzec oddechowy E** Wzorzec oddechowy dla niemowląt i dla małych dzieci poniżej 3-go roku życia jest obiektywnym sposobem diagnostyki w zakresie mechaniki oddychania, niezależnym od współpracy badanego.
- **DRT (Diaphragm Relaxation Time)** – pomiar czasu relaksacji przepony. W prowadzeniu profesjonalnej gimnastyki oddechowej z treningiem mięśnia przepony niezbędny jest system do nieinwazyjnego pomiaru czasu relaksacji przepony, którym można sprawdzać efekty takiego treningu. Pomiar czasu relaksacji przepony jest dokładną metodą oznaczania stanu czynnościowego mięśnia przepony i może być stosowany do oceny wpływu na przeponę różnych metod leczenia.
- **PIPE (Peak Pressure Inspiration & Expiration)** – Badanie maksymalnych statycznych ciśnień wdechowych i wydechowych jest prostą, nieinwazyjną oraz łatwo tolerowaną przez pacjentów metodą określania siły mięśni wdechowych i wydechowych. Badanie maksymalnych ciśnień wdechowych i wydechowych przeprowadzane jest za pomocą specjalnej głowicy blokującej przepływ podczas manewru natężonego wdechu lub wydechu.

PIPE – parametry badania

Nazwa parametru	Jednostka	Opis
MIP	kPa	Maksymalne ciśnienie wdechowe
MEP	kPa	Maksymalne ciśnienie wydechowe
PI max	kPa	
PE max	kPa	
PIP	kPa	Szczytowe ciśnienie wdechowe
PEP	kPa	Szczytowe ciśnienie wydechowe



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

- **CAPS** - prowokację zimnym powietrzem. Stacjonarny, uniwersalny system do prowadzenia testów prowokacyjnych zimnym powietrzem i zimnym powietrzem z podwyższoną zawartością dwutlenku węgla, umożliwiający kompleksową diagnostykę astmy indukowanej wysiłkiem.
- **NEP (Negative Expiratory Pressure)** Metoda badania została opracowana przez Profesora Josepha Milic-Emili (Kanada). W czasie spokojnego oddychania, podczas wdechu, podajemy do ust ujemne ciśnienie, które powoduje „wysysanie powietrza” z płuc. Analiza wartości przepływów pozwala na precyzyjne określenie tzw. Flow Limitation (ograniczenie przepływu) w poszczególnych partiach płuc. W wyniku badania dostajemy jednoznaczną odpowiedź, w której części płuc pacjenta wystąpiło ograniczenie przepływu. System umożliwia samodzielną definicję zakresu FL, którą uznajemy za patologiczną i urządzenie automatycznie podaje informację o wystąpieniu FL.
- **Compliance** – Moduł Compliance umożliwia wyliczenie podatności płuc na podstawie jednoczesowego zapisu zmian objętości i ciśnienia śródpiętnowego. Zmiany objętości są rejestrowana podobnie jak w zwykłym spirometrze, za pomocą głowicy pneumatograficznej, natomiast ciśnienie śródpiętnowe określa się pośrednio poprzez pomiar ciśnienia przełykowego. Pomiar tego ciśnienia wymaga zastosowania cewnika polietylenowego zakończonych balonikiem, który wprowadza się do jamy nosowo-gardłowej i umieszcza w dolnej części przełyku.
- **Rhinomanometria** Moduł rhinomanometrii, umożliwia pełną rejestrację całego przebiegu badania, niezależną prezentację zmian przepływów i ciśnień w czasie, oraz bardziej elastyczną analizę mierzonych wielkości w zależności od zadanych progów współczynnika zmienności i odchylenia standardowego. Badanie rhinomanometryczne jest najbardziej czułą metodą wykrywającą zmiany obturacyjne w przewodach nosowych, konieczne do prawidłowego rozpoznania i leczenia oraz precyzyjnego ustalenia momentu podawania środków rozkurczających przewody nosowe
- **Regulacja oddychania** W badaniach klinicznych wskazane jest wykonania testów do pełnej oceny regulacji oddychania. Badanie przeprowadza się podczas swobodnego oddychania powietrzem atmosferycznym, a dla oceny chemicznej regulacji oddychania, podczas oddziaływania na chemoreceptory badanych osób, narastającym bodźcem hiperkapnicznym oraz hipoksycznym. Równoczesny pomiar wzorca oddechowego i ciśnienia okluzji umożliwia różnicowanie centralnych i obwodowych mechanizmów hipowentylacji.

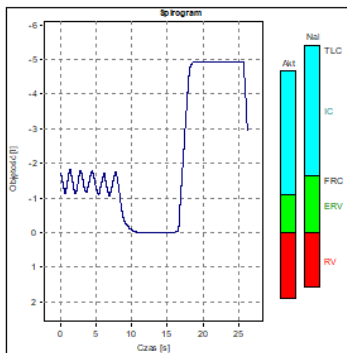


MES Sp. z o.o.
ul. Zawila 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

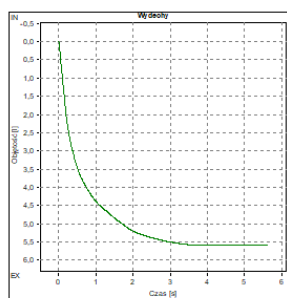
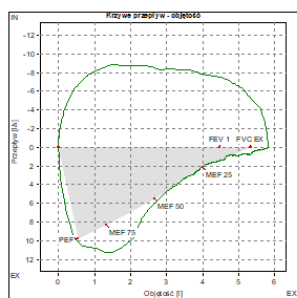
Przykładowy wynik badania:

Wykonano jeden test.
Pomiar: 1 otrzymał klasę jakości: A z wynikiem VI/VCmax: 93%, tBH: 8,87s, tsc: 0,36s



Lp.	Parametr	Jdn	Ref	Nal	X	Akt	A/N%	Z-Scr	P
1	VCmax	l				5,00			
2	VI SB	l	G	5,43		4,68	88	-1,16	12
3	VA SB	l	G	6,51		5,42	83	-0,12	45
4	RV SB	l	G	1,59		1,91	120	+0,32	74
5	FRC SB	l	G	3,24		3,02	93	-0,22	57
6	TLC SB	l	G	7,01		6,57	94	-0,44	30
7	RV SB % TLC SB	%	G	22,62		26,07	120	+1,15	87
8	FRC SB % TLC SB	%	G	46,13		46,97	94	-0,84	30
9	TLCO SB	l	G	10,16		9,38	91	-1,33	9
10	TLCO SB K	mmol/min/kPa	G	10,16		9,38	91	-1,33	9
11	tsc	s				0,38			
12	Grade					A			
13	TLCO SB / VA SB	mmol/min/kPa/l	G	1,56		1,29	83	-0,19	42
14	tBH SB	s				8,87			
15	FICO SB	%				0,28			
16	FA CO SB	%				0,12			
17	FHe SB	%				6,00			
18	FA He SB	%				6,38			
19	TV SB	l				0,65			
20	ERV SB	l	G	1,52		1,11	73	-0,76	23
21	IRV SB	l				2,90			
22	IC SB	l	G	3,79		3,65	94	-0,36	35
23	Tln SB	s				1,52			
24	KCO SB	mmol/min/kPa/l	G	1,57		1,29	82	-1,38	8
25	Hb SB	g/dl				14,80			

Badanie wykonane zgodnie ze wszystkimi zaleceniami ERS.
FEV1 = 150ml, FVC ex = 60ml
Stopień powtarzalności w skali NLHEP: A
Wyniki bez spirometrycznych cech obturacji i restrykcji, parametry w zakresie normy do wieku, wzrostu i płci.



Lp.	Parametr	Jdn	Ref	Nal	Akt 3	A3/N%	Z-Scr 3	P 3
1	FEV1 % VC MAX	%	G	84,38	78,25	90	-1,20	12
2	FEV1 % VC	%	G	82,71	78,25	92	-0,50	18
3	FEV1 % FVC EX	%	G	84,38	79,14	94	-0,78	21
4	FEV1 % FVC IN	%						
5	FVC EX	l	G	4,47	4,68	103	+0,24	80
6	FVC IN	l	G	5,33	5,93	109	+0,76	75
7	VC	l	G	5,29	6,02	114	+1,20	88
8	VC MAX	l	G	6,25	6,02	115	+1,21	89
9	PEF	l/s		168	244	146		
10	PEF	l/s	G	9,82	11,31	115	+1,23	89
11	MEF 75	l/s	G	6,30	11,29	135	+1,71	95
12	MEF 50	l/s	G	5,51	8,02	115	+1,21	88
13	MEF 25	l/s	G	2,11	1,58	75	-0,80	21
14	PEF 25/75	l/s	G	4,72	4,05	85	-0,50	28
15	PEF 25	l/s			0,12			
16	PET	s	m	6,00	6,65	94		
17	BEV / FVC EX	%			2,20			
18					2,20			
19					2,20			

(G) - GLI: Caucasian, (E) - ERS: Caucasian, (Eo) - ERS: Other/mixed, (Z) - Zapletal, (C) - Cherniack, (Mo) - Macfie, (U) - Ulmer, (Kh) - Keller-Herzog, (K) - Knudson, (M) - Morris, (F) - Forche, (B) - Billet, (C) - Coles, (m) - Inst. Gruźnicy w Rabce, (g) - Inst. Gruźnicy w Chorze, (H) - Hankinson, (Ha) - NHANES: Caucasian, (Ha) - NHANES: Mexican-American, (Ha) - NHANES: African-American, (Ho) - NHANES: Other/mixed, (P) - Polgar, (Cr) - Crapo, (Hs) - HSE (Falaschett), (Ku) - Kuster, (Q) - Qianjar, (S) - GLI: Afr. Am., (G) - GLI: N East Asia, (G) - GLI: S East Asia, (G) - GLI: Other/mixed, (BH) - BlackHyatt, (Ch) - Dr. Chhabra (India)



MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

Standardowe wyposażenie:

- Oprogramowanie z bezpłatną aktualizacją
- 10 głowic pomiarowych
- 10 ustników dla dzieci
- 10 ustników dla dorosłych
- 2 Klipsy na nos

Wyposażenie opcjonalne:

- pompa kalibracyjna 3l
- komputer
- **biurko na zestaw komputerowy i spirometr** – konstrukcja stalowo-drewniana o wymiarach: 800x500x790cm. Posiada półkę pod klawiaturę i kółka transportowe.





MES Sp. z o.o.
ul. Zawia 56
30-390 Kraków

Tel/fax 12 269 02 09
Tel/fax 12 263 77 67
mes@mes.com.pl
www.mes.com.pl

Dane techniczne spirometru Lungtest Lab

Pomiar przepływu i objętości:

• głowica pomiarowa	MES typ DV40 (lub DV40e)
• przestrzeń martwa	38 ml (lub 20 ml)
• zakres przepływu	± 20 l/s
• rozdzielczość przepływu	1 ml/s
• rozdzielczość użytkowa przepływu	10 ml/s
• zakres pomiaru objętości	0 - ± 10 l (0 - 20 l)
• rozdzielczość użytkowa objętości	10 ml
• dokładność pomiaru	< 2 %
• opór głowicy pomiarowej	< 0,9 cm H ₂ O/l/s (przy 14 l/s)

Czujnik CO:

• zakres pomiaru	0-0,35% (0-0,5%)
• czas odpowiedzi	t ₉₀ <100ms
• dokładność	$\pm 0,001\%$
• rozdzielczość	0,001%

Czujnik He:

• zakres pomiaru	0-10% (0-15%)
• czas odpowiedzi	t ₉₀ <100ms
• dokładność	$\pm 0,001\%$
• rozdzielczość	0,001%

Dane ogólne:

• zasilanie	230 V \pm 10 %, 50/60 Hz
• pobór mocy	90 VA
• wymiary modułu pomiarowego	300x 300 x 100 mm
• ciężar modułu pomiarowego	3,9 kg

Warunki pracy:

• wilgotność	0 - 100 %
• temperatura	0 - +50 °C
• ciśnienie atmosferyczne	500 - 1200 hPa