

SALA COSTANZA

**COMUNICAZIONI LIBERE**

Moderazione: Mauro Giordano – Simone Vanni

# Raffaele Davide Sullo

**A Lung Ultrasound Standardized Protocol For Covid 19 And  
Post-Covid 19 Disease Evaluation**



XII congresso nazionale

**simeu**

RICCIONE 13-15 MAGGIO 2022



XII congresso nazionale

**simeu**

---

RICCIONE 13-15 MAGGIO 2022

# A Lung Ultrasound Standardized Protocol For Covid 19 And Post-Covid 19 Disease Evaluation

Raffaele Davide Sullo MD, Claudia Marinaro MD, Demi Libertario PhD, Elena Torri MD, Tiziano Perrone MD



# STUDIO DI POPOLAZIONE

- Dal 15 Marzo 2020 al 29 Aprile 2020
- 52 pazienti inclusi su 95 arruolati (43 esclusi) con infezione da SARS-CoV-2 confermata da un tampone molecolare nasofaringeo o dal lavaggio bronchiale
- Età media di 63.6 anni
- 23 pazienti (44.2%) > 65 anni
- 28 pazienti (53.8%) erano uomini
- 30 (57.7%) avevano un BMI >25 kg/m<sup>2</sup>

# CRITERI

## CRITERI INCLUSIONE:

- >18 anni
- Infezione da COVID-19 confermata
- Stato collaborativo

## CRITERI ESCLUSIONE:

- Impossibilità di ottenere un consenso
- Obesità severa [BMI] >35 kg/m<sup>2</sup>
- Scompenso cardiaco
- Sindrome polmonare interstiziale

Characteristic	Value		
Age, y, mean ± SD	61.4 ± 14.3		
Female, N (%)	19 (40.3)		
Male, N (%)	28 (59.57)		
<b>Comorbidities</b>			
Comorbidities, N (%)	37 (78.72)		
Multimorbidities (≥ 2), N (%)	29 (61.70)		
Hypertension, N (%)	21 (44.68)		
Diabetes, N (%)	8 (17.02)		
Cardiovascular disease, N (%)	7 (14.89)		
Smoking, N (%)	5 (10.64)		
Immunosuppression, N (%)	5 (10.64)		
Chronic liver disease, N (%)	4 (8.51)		
Chronic obstructive pulmonary disease, N (%)	3 (6.38)		
Active cancer, N (%)	3 (6.38)		
Asthma, N (%)	2 (4.26)		
Chronic kidney disease, N (%)	1 (2.13)		
<b>Symptoms</b>			
Fever, N (%)	42 (89.36)		
Shortness of breath, N (%)	26 (55.32)		
Cough, N (%)	23 (48.94)		
Diarrhea, N (%)	8 (17.02)		
Thoracic pain, N (%)	4 (8.51)		
Anosmia, N (%)	4 (8.51)		
Vomiting, N (%)	2 (4.26)		
Asthenia, N (%)	3 (6.38)		
Headache, N (%)	2 (4.26)		
Confusion, N (%)	2 (4.26)		
<b>Therapy at admission</b>			
Antiplatelet, N (%)	13 (27.7)		
Anticoagulant, N (%)	1 (2.13)		
<b>Laboratory tests comparison</b>			
	T0	T1	T2
C Reactive Protein, mg dL <sup>-1</sup> (median [IQR])	7.84 [3.56-15.21]	3.54 [0.99-6.78]	0.10 [0.03-0.33]
Creatinine, mg dL <sup>-1</sup> (median [IQR])	0.89 [0.64-1.09]	0.80 [0.65-0.89]	0.78 [0.65-0.92]
LDH, mu ml <sup>-1</sup> (median [IQR])	328.0 [230.0-427.0]	305.0 [246.0-373.0]	214.0 [193.0-241.0]
GOT, U L <sup>-1</sup> (median [IQR])	29.50 [23.00-55.00]	34.00 [25.50-46.00]	20.0 [16.0-25.0]
GPT, U L <sup>-1</sup> (median [IQR])	29.50 [21.00-53.00]	45.00 [26.00-68.50]	21.0 [15.0-31.0]
Bilirubin, mg dL <sup>-1</sup> (median [IQR])	0.67 [0.45-0.90]	0.71 [0.55-0.84]	0.71 [0.50-0.97]
<b>LUS results</b>			
	T0	T1	T2
LUS score (mean ± SD)	21.64 ± 10.00	24.66 ± 8.85	4.77 ± 5.18

# MATERIALI E METODI

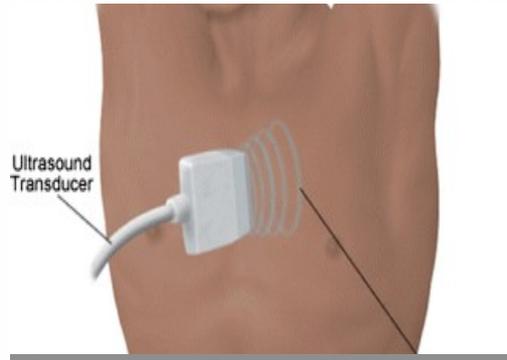
- MyLab Sat US system (Esaote SpA, Genoa, Italy)
- Convex transducer (3.5–5 MHz)



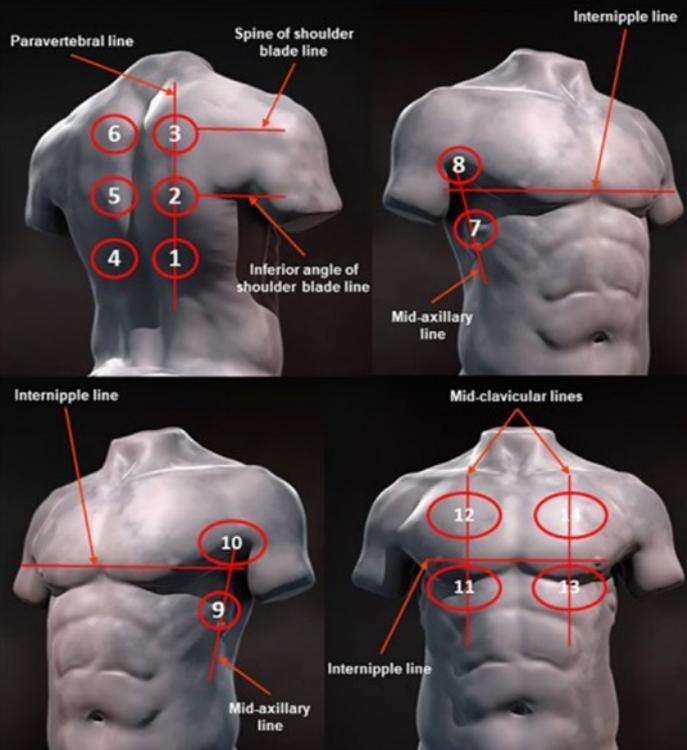
- LUS performed by an expert physician (>15 years of experience)
- T0 on the day of admission, T1 second LUS examination, after a mean of 10 days from admission



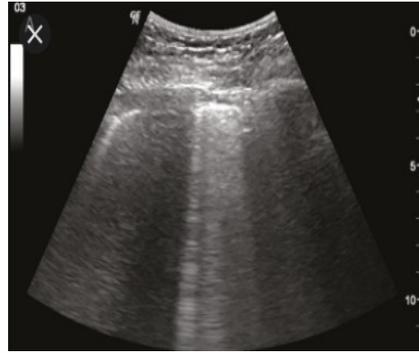
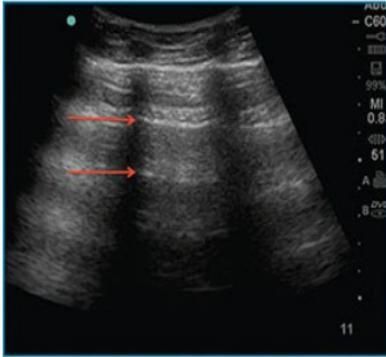
- Abdominal setting, 10-cm depth
- Single-focal point modality, on the pleural line
- 10 s clips
- 14 US scans in anatomic chest landmarks,
  - 1-6 dorsal areas.
  - 7-10 lateral areas.
  - 11-14 anterior chest wall



# Landmarks



## LUS SCORE



- **Score 0**: linea pleurica è continua e regolare. Artefatti orizzontali sono presenti (linee A).
- **Score 1**: linea pleurica è intatta ma mostra leggere alterazioni. Sporadici artefatti verticali “laser like” o piccole bande di “white lung”.
- **Score 2**: linea pleurica ha alterazioni rilevanti ed è discontinua in punti focali. Pattern linee B e “white lung” sono predominanti. Possono esserci piccole aree di consolidamento subpleurico.
- **Score 3**: linea pleurica altamente irregolare ed acciottolata. Aree dense e largamente estese di “white lung”  $\pm$  aree di consolidamento più grandi.

# END POINTS

L'end point primario è **l'associazione tra la severità del LUS score ed il peggioramento clinico**

Gli end points secondari sono:

- **la variazione nello score totale LUS alla dimissione**
- l'associazione tra **lo score LUS e le caratteristiche cliniche** (sintomi, comorbidità, età, e BMI) e **dati laboratoristici** (EGA arterioso, ematochimici di routine, indici di flogosi, e D-dimero)

# ANALISI STATISTICHE

Stata version 16 software (StataCorp, College Station, TX).

Abbiamo dicotomizzato lo score totale LUS nella sua mediana ( $\leq 24$  or  $> 24$ ), così come il numero di segmenti con score 2 e 3 ( $\leq 8$  o  $> 8$ ) ed il numero di segmenti con score 3 ( $< 3$  o  $> 3$ ).

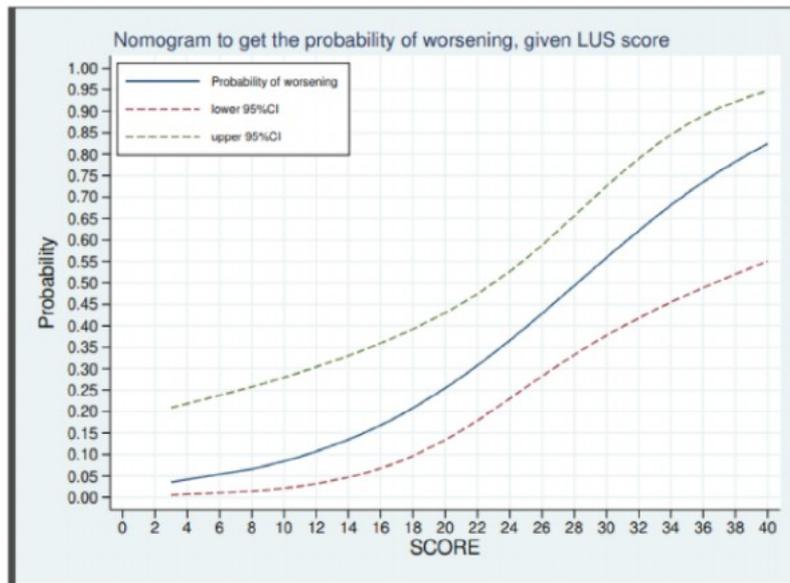
La regressione logistica venne usata per verificare l'associazione monovariabile dello score complessivo e l'incidenza di differenti comorbidità, e l'associazione multivariabile con regolazione per il numero di comorbidità ( $> 2$ ), età ( $> 65$  anni), sesso e BMI ( $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>).

Probabilità di peggioramento clinico → creato **un nomogramma per l'uso pratico.**

# NORMOGRAMMA

Per predire la **probabilità di peggioramento clinico**, dato lo score (linea blu), insieme con il suo 95% CI (linea rossa)

SCORE	probability of worsening	lower 95% Confidence limit	upper 95% Confidence limit
3	0.04	0.01	0.21
8	0.07	0.01	0.26
9	0.07	0.02	0.27
10	0.08	0.02	0.28
11	0.10	0.03	0.29
12	0.11	0.03	0.30
14	0.13	0.05	0.33
15	0.15	0.06	0.34
16	0.17	0.07	0.36
17	0.19	0.08	0.38
18	0.21	0.10	0.39
20	0.25	0.13	0.43
21	0.28	0.16	0.45
22	0.31	0.18	0.47
24	0.37	0.23	0.53
25	0.40	0.26	0.56
26	0.43	0.28	0.59
28	0.49	0.33	0.66
29	0.53	0.36	0.69
30	0.56	0.38	0.73
31	0.59	0.40	0.76
33	0.65	0.44	0.82
34	0.68	0.45	0.85
35	0.71	0.47	0.87
36	0.74	0.49	0.89
37	0.76	0.50	0.91
39	0.80	0.54	0.94
40	0.82	0.55	0.95



# RISULTATI

## END POINT PRIMARIO:

- La media totale degli scores LUS era  $20.4 \pm 8.5$  e  $29.2 \pm 7.3$  rispettivamente in pazienti senza e con peggioramento clinico
- Una mediana totale dello score LUS  $> 24$  era associata con un aumento di quasi 6 volte la probabilità di peggioramento clinico
- L'outcome di peggioramento era osservato in 20 (39%) pazienti
  - 16 (30.7%) richiesero ausilio CPAP
  - 7 (13.4%) entrarono in ICU
  - 8 (15%) exitus

## END POINTS SECONDARI:

- Riduzione significativa di casi severi ( $> 3$  segmenti, score 3) e di pazienti con  $> 8$  segmenti (score 2 e 3) al T1
- Forte correlazione fra lo score totale LUS ed il P/F ratio
- L'effusione pleurica è associata ad un più alto score totale LUS

## ALTRI RISULTATI

- **Comorbidità**: IA (51.9%), CVD (28.8%), IRC (25%), DM (19.2%) and cancro attivo (15%) erano le più comuni;
- **Sintomi d'insorgenza**: febbre (88.4%), dispnea (61.5%), tosse secca (51.9%) e sintomi GI (19.2%);
- **Radiografia del torace** rivelò consolidamenti polmonari bilaterali con opacità a vetro smerigliato, noduli ed opacità reticolo-nodulari in 46 pazienti (88%)
- La media del **ricovero ospedaliero** era di 19 giorni

## CONCLUSIONI

- I nostri risultati confermano la validità dello score system per classificare il coinvolgimento polmonare nei pazienti con COVID-19
- Lo score totale LUS è associato a definiti endpoints di peggioramento clinico e parametri di laboratorio
- Pazienti con  $> 3$  segmenti con score LUS di 3 hanno probabilità di peggioramento clinico pari 6.3 volte maggiore rispetto ad altri pazienti (così come uno score LUS  $> 24$ )
- Aree che mostrano artefatti verticali possono rappresentare tessuti polmonari ipoventilati e forse iperfusi
- Tipica distribuzione dello score 3 era gravitaria (in special modo i campi basali posteriori e laterali), dove il rapporto V/Q è più basso
- Un normogramma potrebbe permettere una stima della probabilità di peggioramento clinico dato dallo score totale LUS

## LIMITI DELLO STUDIO

- Modesto campione di popolazione
- TC non venne usata
- L'esame ecografico polmonare ad una distanza variabile dall'insorgenza della malattia e il controllo ecografico ripetuto dopo un breve intervallo

Grazie per l'attenzione



XII congresso nazionale

**simeu**

RICCIONE 13-15 MAGGIO 2022