



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Remdesivir for the Treatment of Covid-19
— Preliminary Report

NEJM

臺北市立聯合醫院教研部
顏如娟教學主治醫師
教學主治醫師群
邱婷芳主任
璩大成副總院長

J.H. Beigel, K.M. Tomashek, L.E. Dodd, A.K. Mehta, B.S. Zingman, A.C. Kalil, E. Hohmann, H.Y. Chu, A. Luetkemeyer, S. Kline, D. Lopez de Castilla, R.W. Finberg, K. Dierberg, V. Tapson, L. Hsieh, T.F. Patterson, R. Paredes, D.A. Sweeney, W.R. Short, G. Touloumi, D.C. Lye, N. Ohmagari, M. Oh, G.M. Ruiz-Palacios, T. Benfield, G. Fätkenheuer, M.G. Kortepeter, R.L. Atmar, C.B. Creech, J. Lundgren, A.G. Babiker, S. Pett, J.D. Neaton, T.H. Burgess, T. Bonnett, M. Green, M. Makowski, A. Osinusi, S. Nayak, and H.C. Lane, for the ACTT-1 Study Group Members*

J.H. Beigel, et al.

This article was published on May 22, 2020, at NEJM.org.

DOI: 10.1056/NEJMoa2007764

整理日期:2020/05/23

摘要:

Remdesivir for the Treatment of Covid-19
— Preliminary Report

NEJM0523

1. 本研究在多國多地執行，為三期實驗，使用靜脈注射Remdesivir雙盲，隨機分配，安慰劑控制組試驗研究。結果顯示在治療COVID-19，使用Remdesivir組優於安慰劑控制組。
2. 共有1059為Covid-19肺炎病人，將其分為2組，538 為remdesivir組 而521 是安慰劑控制組。治療組第一天使用200 mgIV為loading負荷劑量，其餘9次為100mgIV,總共使用10天。主要outcome是恢復的時間(定義為出院或是住院僅為了感控原因)，結果顯示在remdesivir組恢復時間較短，故數據與安全委員會建議提早解盲Unblinding.
3. 初探顯示Remdeisivir組恢復時間為11天，安慰劑控制組為15天，Odds ratio 1.32 $p < 0.001$ 。Kaplan- Meier 存活分析死亡率Remdeisivir組7.1%，安慰劑控制組為11.9%。Hazard Ratio 危險比率為 0.7((0.47–1.04))。至於嚴重不良事件 Remdeisivir組21.1%，安慰劑控制組為27.0%。
4. 結論: 在治療成人COVID-19肺炎縮短恢復時間部分Remdesivir組優於安慰劑控制組。

背景介紹

- 1. 在治療COVID-19部分有幾種治療藥物被用來評估其療效，但是到目前為止仍無一藥物被證實治療SARS-CoV-2為有效，Remdesivir (GS-5734), 是一種抗病毒藥物，作用為抑制RNA-dependent RNA polymerase 核酸複製酶，在COVID-19流行一開始就被證實有體外抑制SARS-CoV-2效果。在非人類靈長類MERS冠狀病毒感染，投藥12小時就證實可以抑制肺部病毒與減少肺部傷害。
- 2. 本研究在評估成人COVID-19住院有肺炎的病人使用Remdesivir與安慰劑的臨床療效與安全性，這個研究屬於ACTT-1 (Adaptive Covid-19 Treatment Trial-1)適應COVID-19治療試驗1計畫中一部分。

方法--設計

- 1. 自20200221~20200419 將多國多地納入 ACTT-1適應COVID-19治療試驗1計畫，包含了60個試驗地點(trial sites)與13個次地點(subsites)，涵蓋美國45處，丹麥8處，英國5處，希臘4處，德國3處，南韓，墨西哥，西班牙各2處，日本與新加坡各1處。remdesivir與安慰劑組以1:1比率收案。如何隨機由當地研究與疾病嚴重度加以分層stratification，(可以參考論文附件)。

方法--設計

- 2.治療組第一天使用200 mgIV為loading負荷劑量，其餘9次為100mgIV,總共使用10天。如果病人是存活的，或是治療到病人死亡為止。安慰劑組也使用10天normal saline,外包裝霧化以達成雙盲。
- 3.其他治療一當地的治療指引治療(Standard of care)
- 4. 有獲得當地研究倫理委員會IRB同意

方法--步驟

- 病人在住院中從第1天到第29天，天天加以評估以下：
- 病人臨床狀況依照以下分類成8個等級。(下面第2張幻燈片)
- 記錄國家級早期警示評分(national early warning score),與第3級第4級藥物不良事件或是第2級以上藥物過敏反應。
- (參考論文中附件)

方法--統計方法

- 1.統計是用Kaplan- Meier Log Rank Survival analysis存活分析。
2. 主要outcome是看Remdeisivir與安慰劑兩組納入研究後的恢復時間。
3. 其次是死亡率。

方法--步驟--臨床狀況分8級

- 1.未住院，行動力不受限制。
- 2.未住院，行動力受限制，須在家使用氧氣。
- 3.住院治療，不須氧氣，不需治療，僅隔離。
- 4.住院治療，不須氧氣，需治療。
- 5. 住院治療，須氧氣治療。
- 6.住院，須非侵犯性呼吸器或是高流量氧氣治療。
- 7. 住院需侵犯性呼吸器如插管與體外循環器ECMO治療
- 8.死亡

方法--步驟

- 其他評估的outcomes包括在納入試驗第14天與第28天的死亡或是第3級第4級藥物不良事件或是其他嚴重不良事件。
- 在人口學上的以性別，疾病嚴重度與年齡分層，年齡分成18-39歲，40-64歲，>65歲，以及隨機分配前症狀開始時間(>10天或<10天)

方法--步驟

- 原來主要評估的outcome是在納入試驗第15天時兩組臨床狀況分級差異的比較。但是後來這個主要outcome在3月22日由雙盲的生統學者建議改為次要outcome。由於這個改變讓原來72個納入研究的病人無內部數據可用。這個修正方案在4月2日底定。至於為何做此改變的決策是因為COVID-19的臨床表現比原來想像中更為險峻頑固(protracted)。這些資訊都因為對COVID-19疫情的瞭解而做出適當的反應以因應COVID-19，生統學家在做決策時對於結果並不知情。

方法

- 2020 4月27日數據與藥物安全委員會(data and safety monitoring board)定期開會，所有資訊乃是4月22日前的結果，因為結果顯示482位恢復，(數目已經超過研究預期有效力的數目)，其他81位死亡，決定解盲。美國國家感染與過敏中心NIAID基於倫理原則，對大眾公開。讓對照組與其他人也能使用remdesivir獲得療效。所以不是所有參試者都完成28天臨床試驗。
- 本文在描述此藥物臨床試驗初步結果。

結果： 流程圖

如流程圖所示
此隨機雙盲安慰劑對照組的
受試者納入與
排除流程。原來
1107位納入，
因為不良事件
與撤回同意書
等，最後
remdesivir組
531人，安慰
劑組518人。

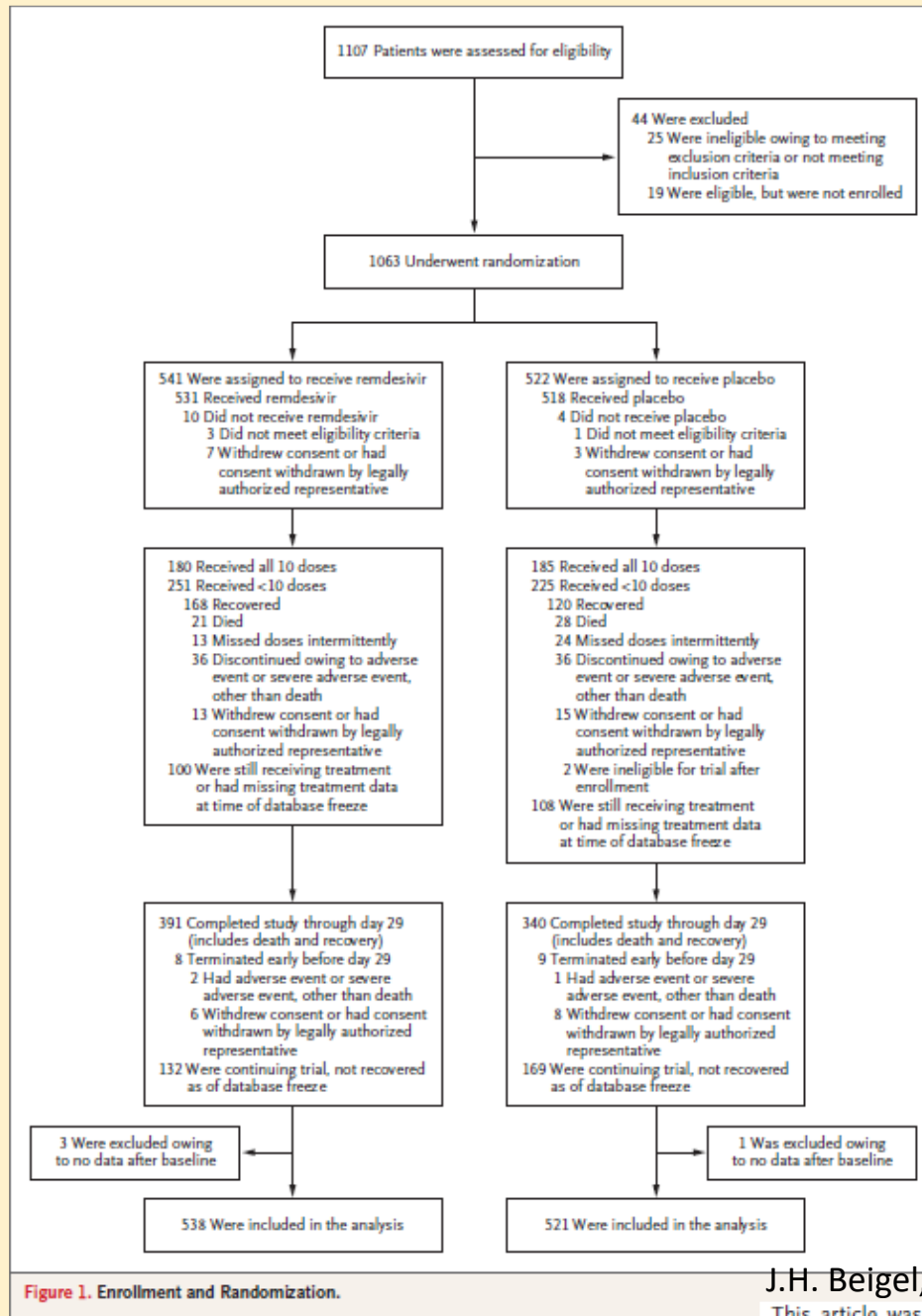


Figure 1. Enrollment and Randomization.

J.H. Beigel, et al

This article was published on May 22, 2020, at NEJM.org.

DOI: 10.1056/NEJMoa2007764

結果--承上流程圖

- 截至20200428為止，Remdesivir組有391位，安慰劑組有340位完成試驗到第29天。結果可能是復原或是死亡。8位Remdesivir組與9位安慰劑組未完成2到第29天試驗，終止參加試驗。
- 而132位 Remdesivir 組與169位安慰劑組沒有復原，也沒有完成到第29天追蹤的訪視。
- 故本試驗共包含1059病人，538個remdesivir組，521個安慰劑組病人，這些人至少有一次以上收案後的參考數據以茲分析。有4個病人未納入試驗，因為他們在關資料時，沒有之後資料作分析

結果

Table 1. Demographic and Clinical Characteristics at Baseline.*

Characteristic	All (N=1063)	Remdesivir (N=541)	Placebo (N=522)
Age — yr	58.9±15.0	58.6±14.6	59.2±15.4
Male sex — no. (%)	684 (64.3)	352 (65.1)	332 (63.6)
Race or ethnic group — no. (%)†			
American Indian or Alaska Native	7 (0.7)	4 (0.7)	3 (0.6)
Asian	134 (12.6)	77 (14.2)	57 (10.9)
Black or African American	219 (20.6)	108 (20.0)	111 (21.3)
White	565 (53.2)	279 (51.6)	286 (54.8)
Hispanic or Latino — no. (%)	249 (23.4)	132 (24.4)	117 (22.4)
Median time (IQR) from symptom onset to randomization — days‡	9 (6–12)	9 (6–12)	9 (7–13)
No. of coexisting conditions — no./total no. (%)‡			
None	193/920 (21.0)	91/467 (19.5)	102/453 (22.5)
One	248/920 (27.0)	131/467 (28.1)	117/453 (25.8)
Two or more	479/920 (52.1)	245/467 (52.5)	234/453 (51.7)
Coexisting conditions — no./total no. (%)			
Hypertension	460/928 (49.6)	231/469 (49.3)	229/459 (49.9)
Obesity	342/925 (37.0)	177/469 (37.7)	165/456 (36.2)
Type 2 diabetes	275/927 (29.7)	144/470 (30.6)	131/457 (28.7)
Score on ordinal scale — no. (%)			
4. Hospitalized, not requiring supplemental oxygen, requiring ongoing medical care (Covid-19-related or otherwise)	127 (11.9)	67 (12.4)	60 (11.5)
5. Hospitalized, requiring supplemental oxygen	421 (39.6)	222 (41.0)	199 (38.1)
6. Hospitalized, receiving noninvasive ventilation or high-flow oxygen devices	197 (18.5)	98 (18.1)	99 (19.0)
7. Hospitalized, receiving invasive mechanical ventilation or ECMO	272 (25.6)	125 (23.1)	147 (28.2)
Baseline score missing	46 (4.3)	29 (5.4)	17 (3.3)

* Plus-minus values are means ±SD. Percentages may not total 100 because of rounding. IQR denotes interquartile range. The full table of baseline characteristics is available in the Supplementary Appendix.

† Race and ethnic group were reported by the patients. The number of patients in other races and ethnic groups are listed in Table S1 in the Supplementary Appendix.

‡ As of April 28, 2020, data on symptom onset were missing for 15 patients; data on coexisting conditions were missing for 133 patients and were incomplete for 10 patients.

- 兩組平均年齡相仿58.9歲左右，男性佔64.3%，79.8%來自北美，15.3%來自歐洲，4.3%亞洲，人種別亦相仿53.2%白種人，20.6%黑人12.6%亞人，其他13.6%。共病比率類似，以高血壓49.6%，肥胖37%，第2型糖尿病29.7%為主，兩組無分別。臨床狀況分級也類似，以第5級40%最多(住院治療，須氧氣治療)。納入實驗兩組的中位數皆為9天。嚴重者兩組皆為88%左右。7級ECMO組約24%左右，6級18.5%，5級39.6%，4級11.9%。4%的人分類資料遺失。

結果

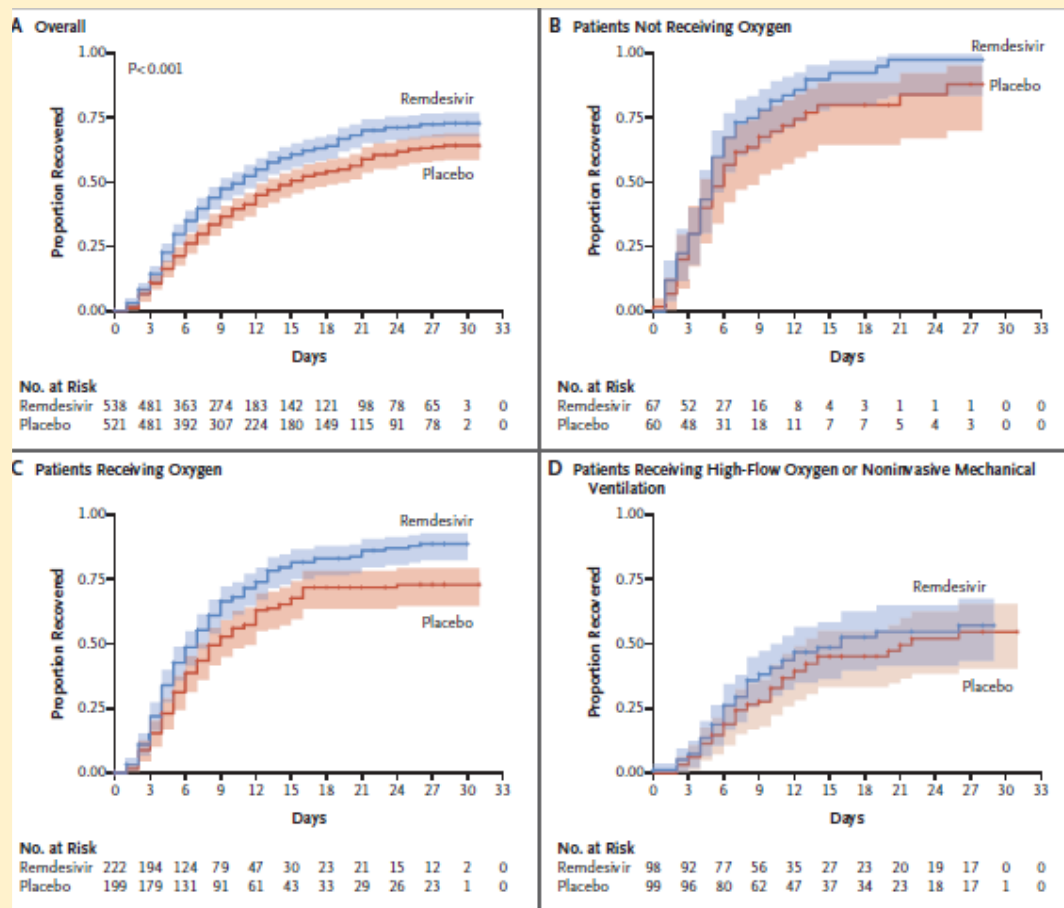


Figure 2 (facing page). Kaplan-Meier Estimates of Cumulative Recoveries.

Cumulative recovery estimates are shown in the overall population (Panel A), in patients with a baseline score of 4 on the ordinal scale (not receiving oxygen; Panel B), in those with a baseline score of 5 (receiving oxygen; Panel C), in those with a baseline score of 6 (receiving high-flow oxygen or noninvasive mechanical ventilation; Panel D), and in those with a baseline score of 7 (receiving mechanical ventilation or ECMO; Panel E).

就此存活率分析可見

1. 不分臨床狀況，兩組在存活分析上remdesivir組較好。
2. 第5級臨床狀況，也就是住院使用低流量氧氣治療組， remdesivir組也較好。

結果

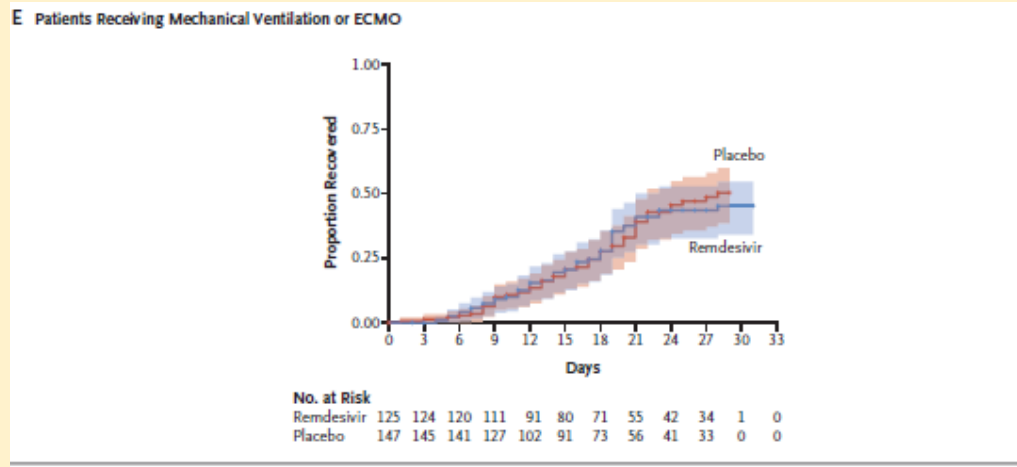


Figure 2 (facing page). Kaplan–Meier Estimates of Cumulative Recoveries.

Cumulative recovery estimates are shown in the overall population (Panel A), in patients with a baseline score of 4 on the ordinal scale (not receiving oxygen; Panel B), in those with a baseline score of 5 (receiving oxygen; Panel C), in those with a baseline score of 6 (receiving high-flow oxygen or noninvasive mechanical ventilation; Panel D), and in those with a baseline score of 7 (receiving mechanical ventilation or ECMO; Panel E).

在第7級臨床狀況，即插管使用ECMO級別，使用remdesivir組與安慰劑組，存活分析無差別。

結果

Table 2. Outcomes Overall and According to Score on the Ordinal Scale in the Intention-to-Treat Population.*

	Overall*		Ordinal Score at Baseline							
	Remdesivir (N= 538)	Placebo (N= 521)	Remdesivir (N= 67)	Placebo (N= 60)	Remdesivir (N= 222)	Placebo (N= 199)	Remdesivir (N= 98)	Placebo (N= 99)	Remdesivir (N= 125)	Placebo (N= 147)
Recovery										
No. of recoveries	334	273	61	47	177	128	47	43	45	51
Median time to recovery (95% CI) — days	11 (9–12)	15 (13–19)	5 (4–6)	6 (4–8)	7 (6–8)	9 (7–11)	16 (NE– 10)	22 (NE– 12)	NE–NE	28 (NE– 22)
Rate ratio (95% CI)†	1.32 (1.12–1.55 [P<0.001])		1.38 (0.94–2.03)		1.47 (1.17–1.84)		1.20 (0.79–1.81)		0.95 (0.64–1.42)	
Mortality										
Hazard ratio (95% CI)	0.70 (0.47–1.04)		0.46 (0.04–5.08)		0.22 (0.08–0.58)		1.12 (0.53–2.38)		1.06 (0.59–1.92)	
No. of deaths by day 14	32	54	1	1	4	19	13	13	13	19
Kaplan–Meier estimate — % (95% CI)	7.1 (5.0–9.9)	11.9 (9.2–15.4)	1.5 (0.2–10.1)	2.5 (0.4–16.5)	2.4 (0.9–6.4)	10.9 (7.1–16.7)	15.2 (9.0–25.0)	14.7 (8.7–24.3)	11.3 (6.7–18.8)	14.1 (9.2–21.2)
Ordinal score at day 15 (±2 days) — no. (%)‡										
Patients with baseline and day 15 score data — no.	434	410	60	51	196	161	71	77	101	115
1	99 (22.8)	76 (18.5)	22 (36.7)	15 (29.4)	54 (27.6)	45 (28.0)	13 (18.3)	7 (9.1)	10 (9.9)	8 (7.0)
2	158 (36.4)	127 (31.0)	25 (41.7)	21 (41.2)	95 (48.5)	66 (41.0)	28 (39.4)	27 (35.1)	6 (5.9)	10 (8.7)
3	11 (2.5)	6 (1.5)	7 (11.7)	4 (7.8)	4 (2.0)	2 (1.2)	0	0	0	0
4	23 (5.3)	20 (4.9)	1 (1.7)	3 (5.9)	12 (6.1)	7 (4.3)	4 (5.6)	4 (5.2)	6 (5.9)	6 (5.2)
5	34 (7.8)	40 (9.8)	3 (5.0)	5 (9.8)	14 (7.1)	6 (3.7)	2 (2.8)	7 (9.1)	15 (14.9)	22 (19.1)
6	16 (3.7)	14 (3.4)	1 (1.7)	0 (0)	1 (0.5)	3 (1.9)	6 (8.5)	6 (7.8)	7 (6.9)	5 (4.3)
7	60 (13.8)	72 (17.6)	0 (0)	2 (3.9)	12 (6.1)	12 (7.5)	5 (7.0)	13 (16.9)	43 (42.6)	45 (39.1)
8	33 (7.6)	55 (13.4)	1 (1.7)	1 (2.0)	4 (2.0)	20 (12.4)	13 (18.3)	13 (16.9)	14 (13.9)	19 (16.5)
Odds ratio (95% CI)	1.50 (1.18–1.91 [P=0.001])		1.51 (0.76–3.00)		1.31 (0.89–1.92)		1.60 (0.89–2.86)		1.04 (0.64–1.68)	

* P values and confidence intervals have not been adjusted for multiple comparisons. NE denotes not possible to estimate.

† Recovery rate ratios and hazard ratios were calculated from the stratified Cox model; P values for these ratios were calculated with the stratified log-rank test. Recovery rate ratios greater than 1 indicate a benefit for remdesivir; hazard ratios less than 1 indicate a benefit for remdesivir.

‡ The ordinal score at day 15 is the patient's worst score on the ordinal scale during the previous day. In the remdesivir group, 103 patients did not have ordinal scale scores for the day 15 visit at the time of the data freeze (11 with mild-to-moderate illness and 92 with severe illness). In the placebo group, 109 patients did not have ordinal scale scores for the day 15 visit at the time of the data freeze (12 with mild-to-moderate illness and 97 with severe illness). Two patients died 15 days after randomization and are included in the ordinal scale scores but not in the estimate of mortality by day 14. Scores on the ordinal scale are as follows: 1, not hospitalized, no limitations of activities; 2, not hospitalized, limitation of activities, home oxygen requirement, or both; 3, hospitalized, not requiring supplemental oxygen and no longer requiring ongoing medical care (used if hospitalization was extended for infection-control reasons); 4, hospitalized, not requiring supplemental oxygen but requiring ongoing medical care (Covid-19–related or other medical conditions); 5, hospitalized, requiring any supplemental oxygen; 6, hospitalized, requiring noninvasive ventilation or use of high-flow oxygen devices; 7, hospitalized, receiving invasive mechanical ventilation or extracorporeal membrane oxygenation (ECMO); and 8, death. Odds ratios and P values were calculated with the use of a proportional odds model. Odds ratio values greater than 1 indicate a benefit for remdesivir.

在復原時間上remdesivir組中位數11天，安慰劑組15天，remdesivir組較快。

Rate ratio 1.32 (CI: 1.12–1.55)。其他臨床狀況4，5，6，7組分別為1.38，1.47，1.20，0.95，但僅全部與第5級有統計學上意義差別。死亡率部分全部為0.7，其他臨床狀況4，5，6，7組分別為0.46，0.22，1.12，1.06。除臨床狀況第5級以外有保護以外，無統計學上意義差別，無證據顯示remdesivir對COVID-19其他組或是全部可以降低死亡率。在第14天時兩組死亡率分別為remdesivir組7.1%，安慰劑組11.9%，

J.H. Beigel, et al

This article was published on May 22, 2020, at NEJM.org.

DOI: 10.1056/NEJMoa2007764

結果--藥物安全

- remdesivir與安慰劑組在嚴重不良事件分別為114(21.1%)與141(27.0%)，呼吸衰竭部分分別為28(5.2%)與42(8.0%)，關於呼吸衰竭，低血壓，肺炎，急性腎衰竭在安慰劑組稍多，無因此臨床試驗治療而死亡的案例。第3級第4級藥物不良事件在兩組分別為 remdesivir組 156件 (28.8%)，安慰劑組172件 (33.0%)。
- 最常發生在remdesivir的不良事件是貧血 43(7.9%)與急性腎功能衰竭，腎絲球功能降低，還有血中肌肝酸值creatinine上升(7.4% VS 7.3%)。發燒(5.0% VS 3.3%)與血糖上升(4.1 % VS 3.3%)，肝功能如alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase上升(4.1% VS 5.9%)。
- 所以remdesivir組與安慰劑組在藥物安全上相仿。

結果

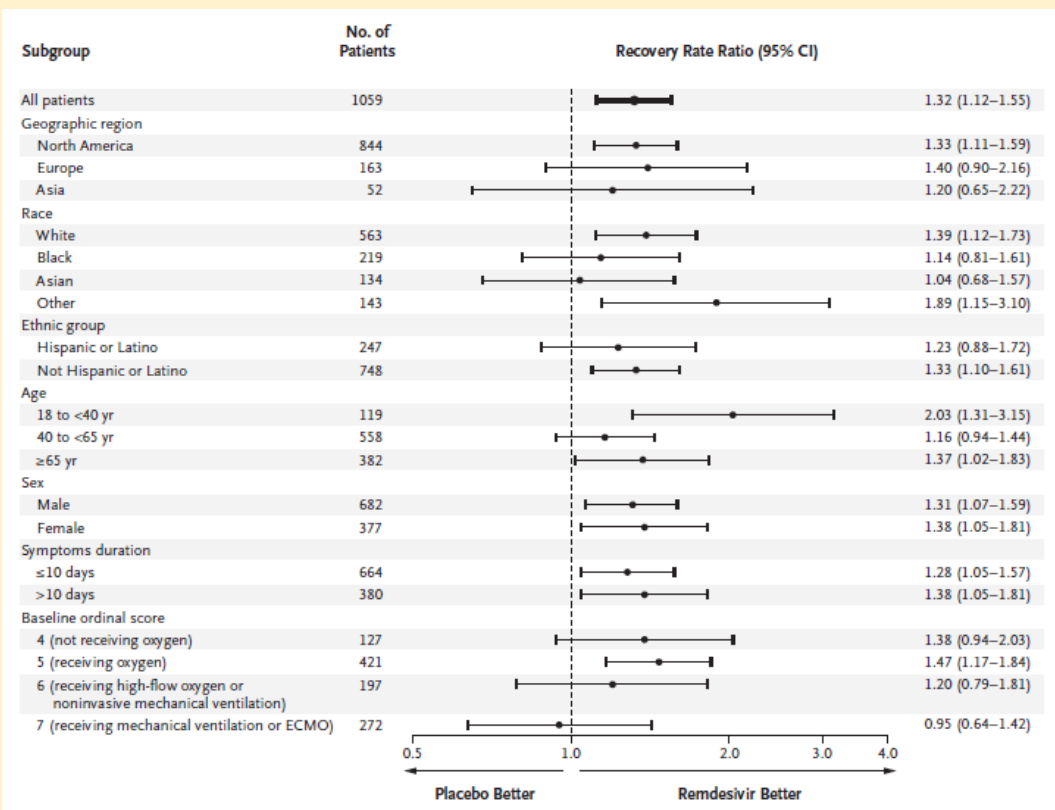


Figure 3. Time to Recovery According to Subgroup.

The widths of the confidence intervals have not been adjusted for multiplicity and therefore cannot be used to infer treatment effects. Race and ethnic group were reported by the patients.

圖3顯示使用remdesivir與安慰劑復原比率在不同人種地域情況，如前所示:所有人示**1.32(1.12-1.55)**，地理位置北美復原勝算比率**1.33(1.11-1.59)**，但歐洲亞洲其他地區無統計學上意義差別。人種以白種人**1.39(1.12-1.73)**為有統計意義差別，黑人亞洲裔無統計意義差別。年齡在**18-39歲2.03(1.31-3.35)**為有統計意義差別，其他年齡層無統計意義差別。男女皆有統計意義之差別，勝算比分別為別**1.31(1.07 -1.59)**,**1.38(1.05-1.81)**。僅第5級臨床狀況用remdesivir為有統計意義差別，**1.47(1.17-1.84)**。

J.H. Beigel, et al

This article was published on May 22, 2020, at NEJM.org.

DOI: 10.1056/NEJMoa2007764

討論

- 就COVID-19住院治療病人而言，初步結果顯示10天IV療程remdesivir組優於安慰劑組，因為復原時間較短，15天對11天，odds ratio 1.32(1.12-1.55),如果是依照臨床狀況分類的話odds ratio 為1.50(1.18-1.91)。雖然臨床試驗仍在進行當中，數據與藥物安全委員會依然決定建議解盲。而美國國家感染與過敏中心NIAID決定對大眾公開。因為就此remdesivir臨床試驗研究的強度而言，立即公開結果將有益於參加臨床試驗的安慰劑參試者，與不在臨床試驗的COVID-19病人。

討論:住院治療須氧氣治療組有差別

- 關於remdesivir組與安慰劑組的恢復時間存活分析，只有臨床狀況分級第5級為有意義的差別，可能原因是這組(住院治療，須氧氣治療)的人數(樣本數)較多，所以在統計上能夠達成有意義的差別，相對的第四級，第6級，與第七級因樣本數較少，信賴區間太寬，就無法達成統計學上有意義的差別。作者還觀察到第七組使用ECMO組的恢復時間僅15天可能不夠，無法觀察出成效，可能要等完整28天的試驗完成才能確認結果。而本試驗也證實最好及早找出COVID-19病患，早期投予抗病毒藥物，避免肺部病程進行到第7級，須插管使用ECMO。

討論--為何結果與大陸的不同

- 需與中國大陸的remdesivir 之隨機臨床試驗比較，該研究共有237病人納入，158人為remdesivir組，79人為控制組，試驗組與安慰組比率為2比1。而他們評估的outcome是用分級為6級的臨床狀況中進步2級為試驗終點。結果remdesivir組21天(13-28)，控制組為23天(15-28)，Hazard ratio 風險勝算比是1.23，但是區間太寬0.87-1.75，故不具統計學上有意義之差別。該6級的臨床狀況中進步2級，在第14天時風險勝算比為1.25 (95% CI, 0.76 to 2.04)，區間太寬，也不具統計學上有意義之差別。中國在納入remdesivir時，因為已經進入COVID-19疫情尾巴，無法完成所有試驗療程，病人數不夠，所以採試驗組與安慰組比率為2比1，總樣本數也太少，所以無法達成remdesivir治療為有效力的結果。

討論--改變研究規章

- 研究規章protocol自20200402修訂為第3版，從訂在第15天的臨床狀況分級改善比較為主要outcome，改為每天一直到第29天的臨床狀況分級改善比較。因為這個臨床試驗是從2020年2月訂出來的，那時對COVID-19的認識並不夠，隨著時間過去，了解到COVID-19是一個險峻頑固的疾病，如果只有在第15天做一次評估，會太魯莽。後來這個主要outcome在3月22日由雙盲的生統學者建議改為次要outcome。由於這個改變前已經收案72個的病人納入研究。這些資訊都是因為對COVID-19疫情的瞭解，而做出反應以因應COVID-19，生統學家在做決策時對於結果並不知情。

討論--改變研究規章

- 而改變研究規章在已經認識清楚的疾病並不常見，然而COVID-19是一個新興的傳染疾病，沒有被完全了解，在試驗的研究上就可能需要因此改變測量的outcome。在這裡主要outcome變成關鍵的次要outcome結束點end point。最終的發現是:主要與次要的outcomes，在remdesivir與安慰劑組兩組差異皆為顯著差異。

討論--全球疫情的研究困境

- 本臨床試驗遭遇許多困境。包括因為疫情而來的旅遊禁令。醫院門禁限制非必要人員進出。一些訓練，臨床試驗地點的訪視，與監控訪視都只能遠距執行。研究團隊被徵召執行臨床職責，工作人員生病讓研究資源更加相形見绌。
- 許多臨床試驗地點缺乏足夠的PPE個人防護配備，與試驗資源如拭子swab。
- 無論如何，研究團隊依然動機滿滿的找到有創造力的方式來克服種種挑戰。

討論

- 美國食藥署核准remdesivir得以緊急使用於嚴重COVID-19的成人與兒童治療。本篇初探主要立意在告知臨床醫師，考慮使用remdesivir。
- 就納入研究的1063個病人，包括最後門診訪視，數據輸入，監控與解封等，仍在等待最後結果，這些結果必將公布，為了維持報告的正確性，作者評估比較最新的5月18日的資料中，幾項結果包含主要與次要outcomes,與死亡率的分析結果等，發現跟初探結果相似。
- 當然，完整的統計報告最終必將呈現，以了解remdesivir在此臨床試驗的療效(efficacy)。(本試驗為3期，本來就是以療效efficacy是重點)

結論

- 以上初步報告支持 將IV Remdesivir用於住院的 COVID-19，並必須氧氣治療患者。然而，有鑑於COVID-19高死亡率，單使用一種remdesivir 抗病毒藥物可能不夠。未來的策略是合併其他抗病毒作用劑agent，持續改善病人預後 outcomes。