وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
University of KusdiMerbahOuargla
كلية الرياضيات وعلوم المادة
Faculty of Mathematics and Sciences of matter

قسم الكيمياء

Department of chemistry

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر اكاديمي

في الكيمياء

التخصص: كيمياء تحليلية

من إعداد الطالبتين :

بلمهدي فاطمة

شراك سومية

بعنوان:

دراسة كيميائية تحليلية لاختبار نجاعة لقاحات كوفيد 19

نوقشت علنا يوم:29-05-2022.

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

د-زروقي حياة	استاذ محاضرأ-جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
د-مقدم خضرة	استاذ محاضرأ-جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
د-هادف الدراجي	استاذ محاضرأ-جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مؤطرا
د-بالفار محمد الاخضر	استاذ محاضرأ-جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مساعد مؤطر

الموسم الجامعي: 2022/2021م

فهرس المحتويات

الرقم	المحتوى	الصفحة
	قائمة الجداول	09
	قائمة الأشكال	10
	قائمة الرموز والمختصرات	13
	الاهداء	16
	التشكرات	18
	الملخص	19
	المقدمة	21
I	الفصل الاول:عموميات حول الفيروسات والجوائح.	23
	I- 1-تعريف الفيروسات	24
	I- 2-تركيب الفيروس	24
	I-3- آلية دخول الفيروسات الجسم	25
	I-3- 1-عن طريق الاستنشاق	26
	I-3- 2- عن طريق الفم	26
	I-3- 3- تحويل مباشر	26
	I-3- 4- من خلال الجلد	27
	I-4- آلية عمل الفيروسات	27
	I-5 - خصائص الفيروس	30
	I-6- تصنيف الفيروسات	31
	I-7-تعريف الجائحة	31

	I-8- الفرق بين الوباء (epidemic) والجائحة(pandemic)		31
	I-9	أهم الفيروسات والجوائح	32
		I -9-1-الموت الأسود	32
		I– 9–2 - وباء الحمى الصفراء في فيلادلفيا	32
		I– 9 –3 -الانفلونزا الاسبانية	33
		I -9-4-الايدز	33
		I -9-5-انفلونزا الخنازير	33
		I -9-6-الملاريا	34
II	الفصل الثاني: SARS- COV2 *(Covid19)*		35
	II-1- تعريف فيروس كورونا		36
	II-2- تاريخ ومكان الظهور		38
	II-3-الفرق بين فيروس كورونا المستجد وكُل من فيروسSARS وفيروسMERS		38
	II-4- الخصائص الكيميائية والفيزيائية للفيروسات التاجية		41
	II-5	الدراسات الاولية	41
		II -5-1-الدراسةالامريكية(تصدالخلايا التائية لفيروس كورونا)	41
		II-5-2-الدراسة النمساوية(البصمة المناعية)	43
		II- 5- 3 -الدراسة البريطانية(تأثير الفيروس على الدماغ)	44
		II-5- 4 -الدراسة الألمانية(تأثير الفيروس على خلايا الدم)	45
		II-5- 5 -الدراسة الامريكية(مدة بقاءه على الاسطح)	46
		II-5- 6 – الدراسة الاسترالية تأثير فيروس كورونا على الصحة النفسية	48
	II- 6 - آلية عمل فيروس "*Covid19*" داخل الجسم		49
	II-7- آلية أنتشار "*Covid19*" في الأوساط		51

	II-8- تأثير *Covid 19* على الصحة العامة(الفئات المستهدفة)		53
	II -9-أعراض *Covid 19*		57
	II-10- أنواع الفحوصات للكشف عن" *Covid19* "		59
	II-11-الآثار الجانبية لفيروس كورونا		62
	II-12- سلالات فيروس كورونا		63
	II- 13-التخلص من النفايات الصحية		67
	II– 14-التخلص من ضحايا كورونا		69
	II-15-طرق الوقاية من فيروس كورونا		70
III	الفصل الثالث :لقاحات ضد " *Covid19* "		73
	III -1-العلاجات الاولية ضد فيروس كورونا	1- III	74
	III -1-1-تحييد الاجسام المضادة أحادية النسيلة في مكافحة "*Covid19*"		74
	III-1-2-العلاج بالكلوروكين		77
	III -1-3- علاجات أخرى		78
	III -1-4- علاجات الشعبية		79
	III -2- تعريف اللقاح		80
	III -3-مكونات اللقاحات		80
	III-4- ألية عمل اللقاح		83
	III-5-أنواع لقاحات فيروس كورونا والفرق بينهم	5-III	84
	III-5-1- لقاح "فايزر-بيونتك"(Pfizer-BioNTech)		84
	III-5-2 - لقاح "مودرنا"(moderna)		87
	III -5-3- لقاح "أسترازينيكا-أكسفورد"(Oxford-AstraZeneca)		88

		III-5-4- لقاح "جونسون آند جونسون"(Johnson & Johnson)	89
		III -5-5- لقاح "سبوتنيك في" (sputnik v)	90
		III-5-6- لقاح "نوفافاكس"(Novavax)	91
		III-5-7- لقاح "سينوفارم(sinopharm)	92
		III-5-8 - لقاح "سينوفاك" (sinovac)	93
	III -6- لقاحات قيد الدراسة		94
	III -7- أهم اللقاحات المستعملة في الجزائر		98
	III-8- الفئات المستبعدة من التلقيح		99
	الخلاصة		100
	المراجع بالعربية		101
	قائمة المراجع بالأجنبية		102

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
الجدولII-1	المعدلات المحافظة لتسلسل الأحماض الأمينية لبروتينات N بين Sars-Cov-2 والفيروسات التاجية الأخرى	39
الجدولII-2	مدة بقاء (Sars-Cov-1 وSars-Cov-2) على بعض الأسطح	46
الجدولII-3	بعض سلالات كورونا	66
الجدولIII-1	قائمة الأجسام المضادة التي تم تحديدها حتى الآن لمكافحة مجال ربط مستقبلات البروتين الشوكي(*spike*)	75
الجدولIII-2	لقاحات فيروس كورونا	93

قائمة الاشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
الشكلI-1	رسم تخطيطي لتركيب الفيروس	25
الشكلI-2	آلية عمل الفيروسات	29
الشكلII-1	صورة مجهرية لفيروس كورونا	37
الشكلII-2	بنية فيروس كورونا	37
الشكلII-3	تحليل خصوصية بروتين (Sars-Cov-2 N) a :الشجرة الجينية لبروتين N من Sars-Cov-2 و-Bat Covو Sars-Covو Mers-Covو HCov-229E و HCov-OC43من الفاشيات في سنوات وبائية مختلفة في بلدان ومناطق مختلفة. b :محاذاة تسلسل البروتين N ل Sars-Cov-2 و Bat-Cov و Sars-Cov و Mers-Covو HCov-229E و-HCov OC43	40
الشكلII-4	الاستجابة المناعية الاولية ضد فيروس "*Covid19*"	42
الشكلII-5	صلاحية Sars-Cov-1 و Sars-Cov-2 في الهباء الجوي وعلى الأسطح المختلفة	47
الشكلII-6	آلية غزو كورونا الخلايا	51
الشكلII-7	آلية انتشار كورونا في الاوساط	53
الشكلII-8	بعض أعراض كورونا	59
الشكلII-9	المقارنة بين الفحصين RT-PCR و الأجسام المضادة	61

الشكلII-10	الأنماط الرئيسية لاختبارات رصد" Covid19 "	61
الشكلII-11	الفحص بتقنية RT-PCR	62
الشكلII-12	بعض سلالات كورونا	66
الشكلII-13	كيفية التعامل مع نفايات كورونا	69
الشكلIII-1	الوقاية من عدوى "*Covid 19*" في ظل تحييد الاجسام المضادة	75
الشكلIII-2	الصيغة الكيميائية المفصلة للكلوروكين	77
الشكلIII-3	مكونات اللقاح	83
الشكلIII-4	آلية عمل اللقاح	83
الشكلIII-5	الية عمل لقاح فايزر-بيونتك	86
الشكلIII-6	الية عمل لقاح أسترازينيكا-أكسفورد	89
الشكلIII-7	الية عمل لقاح جونسون آند جونسون	90
الشكلIII-8	ألية عمل لقاح سبوتينك في	91
الشكلIII-9	ألية عمل اللقاحات الصينية (المعطلة)	93
الشكلIII-10	لقاح الحمض النووي الريبوزي المرسال	95
الشكلIII-11	ألية عمل لقاح الناقل الفيروسي	96
الشكلIII-12	ألية عمل لقاح وحدات البروتين الفرعي	97
الشكلIII-13	نسبة الملقحين في العالم حسب القارات	98

قائمة الرموز والاختصارات

الرمز	الاسم الكاملبالاجنبية	الاسم الكامل بالعربية
Sars	Severe acute respiratory syndrome	المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة
Sars Cov-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2	فيروس كورونا2
Covid 19	Coronavirus disease 2019	فيروس كورونا المستجد2019
Who	World health Organization	منظمة الصحة العالمية
DNA	DeoxyriboNucleic Acid	الحمض النووي الريبوزي منقوص الاكسجين
RNA	Ribonucleic Acid	الحمض النووي الريبوزي
IUMS	International Union of Microbiological	اللجنة الدولية لتصنيف الفيروسات
1N1 H	Influenza A virus subtype	انفلونزا الخنازير
RBD	receptor-binding domain	الأجسام المضادة المستهدِفة لنطاق الارتباط بالمستقبِل
hACE2	human angiotensin-converting enzyme 2	مثبط *الإنزيم* المحول*للأنجيوتنسين2*
Bat-Cov	bat coronaviruses	نوع من انواع الفيروسات التاجية

المتلازمة التنفسية الشرق أوسطية	Middle East Respiratory Syndrome	Mers
متلازمة فيروس كورونا التنفسية الشرق أوسطية	Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus	Mers-Cov
نوع من انواع الفيروسات التاجية	human coronavirus 229^{E}	HCov-229E
نوع من انواع الفيروسات التاجية	human coronavirus OC43	HCov-OC43
فيروس كورونا 1	Severe acute respiratory 1syndrome coronavirus	Sars-Cov1
المعهد الوطني للحساسية والأمراض المعدية	National Institute of Allergy and Infectious	*NIAID*
الخلايا التائية الصنف8	Tcluster of differentiation 8	CD8 + T
زراعة *الأنسجة المعدية عيار 50*	Tissue Culture Infectious Dose 50%	$TCID_{50}$
البروتين الشوكي	Spike	S
مستقبل *الإنزيم* المحول *للأنجيوتنسين2*	Angiotensin-converting 2enzyme	ACE2
متلازمة نقص المناعة المكتسبة	human immunodeficiency virus	HIV
التفاعل البوليميري المتسلسل	transcription Reverse	RT-PCR

	polymerase chain reaction	
التقنية المبنية على أشعة الليزر	**Dots Per Inch**	**DPI**
تقنية الفحص الجيني	**reverse transcription** **loop-mediated isothermal amplification**	**RT-LAMP**
تحييد الأجسام المضادة بشكل فعال	**Normal Active Bowel Sounds**	**nAbs**
الحمض الريبي المرسال	***Messenger* Ribonucleic Acid**	**mRNA**
المبادرة العالمية لتقاسم جميع بيانات الإنفلونزا	**Global Data Science Initiative**	**GISAID**

الإهداء

قال الله تعالى:﴿قل اعملو فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤ منون﴾

الهي لا يطيب الليل الا بشكرك ولايطيب النهار الا بطاعتك ..

ولا تطيب اللحظات الا بذكرك .. ولا تطيب الاخرة الا بعفوك..

ولاتطيب الجنة الا برؤيتك

الله جل جلاله

الى من بلغ الرسالة وادى الامانة .. ونصح الامة .. الى نبي الرحمة ونور العالمين

سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار .. الى من احمل اسمه بكل افتخار ..

والدي العزيز

الى ملاكي في الحياة .. الى معنى الحب والحنان والتفاني .. الى بسمة الحياة وسر الوجود

الى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى أغلى الحبايب

أمي الحبيبة

الى الذين حملوا قدس رسالة في الحياة إلى الذين مهدو لنا طريق العلم والمعرفة

أساتذتنا الأفاضل

الإهداء

مرَّت قاطرة البحث بكثير من العوائق، ومع ذلك حاولت أن أتخطَّاها بثبات بفضل من الله ومنِّه .

إلى خالدي الذكر، الذي وفاتهما المنيَّة والدي العزيزين رحمة الله عليهما.

إلى زوجي ورفيق الكفاح في مسيرة الحياة.

إلى إخوتي و أخواتي من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب.

إلى أصدقائي ومعارفي الذين أُجلُّهم وأحترمهم.

إليهم جميعا أهدي ثمرة دراستي هذه

التشكرات

بسم الله الرحمان الرحيم

"اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ خَلَقَ الإِنسَانَ مِنْ عَلَقٍ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الأَكْرَمُ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ عَلَّمَ الإِنسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ "

صدق الله العلي العظيم

فالشكر لله عز وجل الذي وفقنا لاتمام هذا العمل المتواضع

نتقدم بخالص تشكراتنا إلى أستاذنا الكريم الدكتور بالفار محمد الأخضر,

شاكرين له صبره الجميل وتحمله الشاق في توجيهنا وإرشادنا من أجل إعداد هذا العمل.

كما لا يفوتنا أن نقف وقفة أجلال وتقدير الى كل الاساتذة الذين تتلمذنا على أيديهم بجامعة قاصدي مرباح- ورقلة- خاصة الأستاذة زروقي حياة و الأستاذ هادف الدراجي والاستاذة المحاظرة بجامعة قاصدي مرباح ورقلة مقدم خضرة والى كل أساتذة قسم الكيمياء التحليلية.

كما نتوجه بشكرنا الخاص الى عميد الكلية الدكتور بشكي جمال الدين

كما نشكر السيد نائب مدير الصحة والسكان بولاية ورقلة والى كل موظفي المؤسسة الاستشفائية العمومية بورقلة على مساعدتهم القيمة.

الشكر إلى الأساتذة الكرام الذين ساهموا في تكويننا في كل المراحل التعليمية.

والى كل الزملاء في دفعة ماستر كيمياء تحليلية 2022.

الملخص:

قمنا في هذه الدراسة بتسليط الضوء على الجائحة التي فتكت بالعالم في نهاية 2019م والتي اصطلح على تسميتها بكوفيد 19" **Covid19**", حيث فتكت بالملايين مما استدعى الى تهافت الشركات العالمية لإنتاج لقاحات مناسبة لهذه الجائحة حيث تنوعت بين الأمريكية والبريطانية والصينية والروسية.

أجريت تجارب هذه اللقاحات في وقت قياسي متخطية كل البروتوكولات العلمية المنصوص عليها.

وحسب دراسات منجزة في وقتنا الحاضر تراوحت نجاعة هذه اللقاحات بين (55%الى 95%) حسب تصريحات الشركات المصنعة لها.

مع الملاحظ أن عدد الوفيات في تزايد كلما تحور هذا الفيروس، حيث خلف 6,288,525 ضحية على مستوى العالم، وخلف6,875 ضحية على مستوى الجزائر، وخلف 240ضحية على مستوى ولاية ورقلة.

الكلمات الدالة:جائحة كورونا، البروتوكولات الصحية، اللقاحات، نجاعة اللقاحات.

Summary:

In this study, we shed light on the pandemic that killed the world at the end of 2019, which was called "**Covid 19**", as it killed millions, which necessitated the rush of international companies to produce vaccines suitable for this pandemic, as it varied between American, British, Chinese and Russian.

Experiments with these vaccines were conducted in record time, exceeding all stipulated scientific protocols.

According to studies completed at the present time, the efficacy of these vaccines ranged between (55% to 95%), according to the statements of the manufacturers.

It is noted that the number of deaths is increasing as this virus mutates, leaving 6,288,525 victims world wide, 6,875 victims in Algeria, and 240 victims in the state of Ouargla.

Keywords : Corona pandemic, health protocols, vaccines, vaccine efficacy.

مقدمة عامة

مقدمة عامة

منذ 17عاما تقريبا وفي الصين تسبب احد فيروسات كورونا المستجدة في تفشي حالات التهاب رئوي مميت في صمت والذي عرف لاحقا باسم مرض المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة "***Sars***"وقعت الحالة الدالة لتفشي مرض المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة"***Sars*** " في مدينة فوشان بمقاطعة غوانغدونغ (***Guǎngdōng***)في الصين بتاريخ 16نوفمبر 2002, ولم تلفت هذه الحالة تماما ولا الحالات القليلة الأخرى أنظار ممثلي وزارة الصحة إلى إحدى مدن مقاطعة غوانغدونغ (***Guǎngdōng***) في جانفي2003 للتحقيق والتقصي وقد توصل الفريق إلى وجود فيروس على الأرجح يتسبب في تشخيص التهاب غير نمطي . لم تكن هناك طريقة انتقال معروفة لمرض "***Sars***"في أي مكان في العالم[1].

يعتبر فيروس كورونا (***Sars Cov-2***)ناتج عن تطور فيروس ***Sars***, ويوجد أسماء عديدة لمتحوراته ,حيث تسبب تفشي مرض فيروس كورونا الجديد"***Covid19*** "في أزمة صحية وإنسانية عالمية لم يسبق لها مثيل مصحوبة باضطرابات اجتماعية واقتصادية واسعة النطاق شملت شتى بقاع العالم. وقد سجلت أول بؤرة لتفشي هذا المرض في مدينة ووهان ***(WUHAN)*** عاصمة محافظة هوبي **(Hu-pei)**بالصين,يوم 29 ديسمبر 2019 ومنذ ذلك الحين انتشر إلى 119 دولة وإقليم حول العالم ,وأعلنت(Who)يوم 11مارس2020تصنيف فيروس" ***Covid19*** جائحة عالمية .حيث أودت هذه الجائحة حتى يوم7 ديسمبر 2021 بحياة5,278,749شخص.266,768,000 مصاب وتبقى هذه الأرقام والإحصائيات غير ثابتة إذ هي في تغير وتزايد مستمر إلى حد الساعة حسب(**Who**) [2] .

ولقد ارتبطت حالات العدوى المبكرة ***Covid19*** بسوق الحيوانات الحية في مدينة ووهان الصينية وهو ما يشير إلى أن الفيروس انتقل إلى البشر من حيوانات يجرى بيعها كغذاء [3]

أرغم "***Covid19***" العالم بأسره على مواجهة أحد أكثر التحديات صعوبة في التاريخ المعاصر, غير أنه سيكون من الخطأ الجسيم وصف هذا التحدي بالأزمة الصحية فقط,فهو أزمة إنسانية واسعة النطاق تفضي إلى بؤس ومعاناة البشرية جمعاء,وتدفع برفاهها الاجتماعي والاقتصادي إلى حافة الانهيار.

أدت جائحة " ***Covid19*** "إلى تعطيل النشاط الاقتصادي الاعتيادي والحياة اليومية العامة في جميع أنحاء العالم,وفي إطار التصدي لهذا الوباء ,اتخذت العديد من حكومات العالم تدابير صارمة لمنع تفشي المرض .

ولضمان الأداء السليم لنظام الرعاية الصحية وحماية الفئات الأكثر ضعفا ومع ذلك بسبب تزايد حالة عدم اليقين والضعف الناجم عن إغلاق الأعمال التجارية ,وفرض قيود السفر وتدابير الاحتواء,فان الآثار الاقتصادية قصيرة الأجل

وشيكة من حيث انخفاض الإنتاج والاستثمارات والأرباح بشكل يؤدي إلى ارتفاع معدل البطالة [4] ,وبالتالي ظهور أزمة اقتصادية عالمية غير متوقعة فقد خفضت المنظمة العالمية توقعاتها بالنسبة لنسبة النمو من 2,9بالمئة إلى 1,5 بالمائة

وربما تسوء الأمور أكثر إلى درجة تسجيل عجز وخلل في معاملات الاقتصاد العالمي بقيمة 2000 مليار دولار مما يعني [5]انهيار الاقتصاد العالمي بصفة كلية.

إن جائحة "***Covid19***"أكبر من أن تنحصر في أزمة صحية ,فهي كارثة إنسانية تؤدي إلى تغيرات وتحولات هاجمت قلب المجتمعات واقتصادياتها. وتشير الأدلة المبكرة بالفعل إلى أن الفقراء والفئات المحرومة هم الذين يتكبدون بشكل أكبر عبء الآثار الاجتماعية والصحية والاقتصادية للفيروس في جميع أنحاء العالم مما يستوجب وضع تدابير سياساتيه علاجية عاجلة وفعالة[4] .

وفي ظل هذه التحديات الراهنة لمواجهة جائحة كورونا سابق العلماء الزمن من أجل تطوير العديد من اللقاحات الفعالة والآمنة ضد "***Covid19***" خلال وقت قياسي ,وشهد العالم حملة تطعيم هي الأكبر في التاريخ وحتى الآن تم إعطاء أكثر من 2,33 مليار جرعة لقاح في 176 دولة حول العالم [6].

لكن السؤال المطروح ما مدى فعالية ونجاعة هذه اللقحات ؟وهل ستكون حلا نهائيا للقضاء على جائحة كورونا؟؟

وللإجابة على هذه التساؤلات تناولنا دراسة كيميائية تحليلية لنجاعة لقاحات "***Covid19***" وقسمنا عملنا هذا إلى عدة فصول حيث:

الفصل الأول :عموميات حول الفيروسات والجوائح.

وفي الفصل 2:فيروس " ***Covid19***" وكل مايتعلق بهذا المستجد.

ونتطرق في فصل 3الى أهم اللقاحات ضد "***Covid19***" المتوفرة وخصائصها.

الفصل الأول

عموميات حول الفيروسات والجوائح

I- 1-تعريف الفيروسات:[7]

الفيروسات هي كائنات حية دقيقة تعد بعض أنواعها من أخطر المسببات للأمراض القاتلة.

والفيروسات قادرة على مضاعفة نفسها ملايين المرات عندما تكون داخل الخلايا المصابة بها، وتلك الملايين من الجزيئات الفيروسية قادرة بما تحمله من معلومات وراثية على إصابة خلايا أخرى عندما تكون الظروف مناسبة لذلك [7].

I- 2-تركيب الفيروس: [8],[7]

بالنسبة إلى تركيب الفيروس فهو يتكون من الاتي:

- نواة تحتوي على المادة الوراثية.
- المادة الوراثية التي قد تكون من نوع الحمض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين (DNA)، أو من الممكن أن تكون من نوع الحمض النووي الريبوزي (RNA).
- الفيروس يكون عادةً محاط بطبقة واقية يطلق عليها اسم الكبسولة (Capsid) والتي تتكون من مادة بروتينية.
- قد يحاط هذا الغطاء بغلاف شائك اخر يعرف بالمغلف (Envelope) في بعض الأحيان، ولا بد من الإشارة إلى أن الفيروس لديه القدرة على الالتصاق بالخلايا المضيفة والدخول إلى داخلها أيَضًا[8].

من الممكن اعتبار الفيروسات من الكائنات الحية بسبب احتوائها على الحمض النووي وقدرتها على التكاثر والتجدد، ولكن في نفس الوقت لا يمكن ذلك.

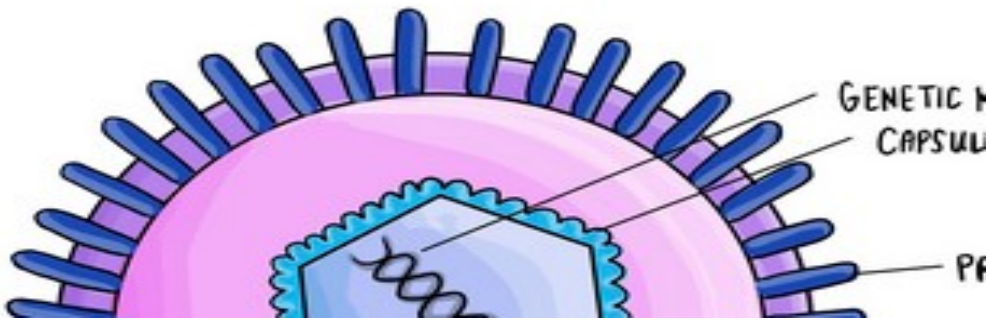
- ويعزى سبب ذلك إلى عدم قدرتها على قراءة المعلومات الواردة في هذه الأحماض النووية التي تمتلكها والتعامل معها بشكل مستقل، أي أنه ليس لديها القدرة على التكاثر إلا في حال تواجدها داخل الجسم مضيف[8].
- وأما بالنسبة إلى الحمض النووي سواء كان (DNA) أو (RNA) الموجود في داخل الفيروس من الممكن أن يكون واحدًا مستقلًا، أو قد يكون مزدوجًا، بالإضافة إلى ذلك فهو الذي يشكل الجينوم، أو مجموع المعلومات الوراثية لهذا الفيروس.

- وعادةً ما تتميز الجينومات الفيروسية بأنها صغيرة الحجم بشكل عام، حيث أنه يتم ترميزها فقط للبروتينات الأساسية، مثل: بروتينات الكبسولة، والإنزيمات، بالإضافة إلى البروتينات اللازمة من أجل التكاثر داخل الخلية المضيفة[8].

وتعيش الفيروسات ضمن صورتين أو "طورين" (two phases) مختلفين، أحدهما خارج الخلية، ويسمى الفيروس عندها "جزيء فيروسي" (virus particle).

أما الطور الثاني فهو داخل الخلية الحية التي يصيبها الفيروس (virus-infected cell)، حيث يصبح هذا الفيروس قادرا على التكاثر ونسخ نفسه ملايين المرات، بل يسيطر سيطرة كاملة على الخلية[8].

ويقدر العلماء أن حوالي 10% من جينوم الإنسان من أصل فيروسي، بمعني أن الفيروسات قد أصابت الإنسان منذ ملايين السنين وبقيت أجزاء من جينوماتها (التي فقدت قدرتها على الإمراض) داخل جسم الإنسان، وثم توريثها للأجيال المتعاقبة [7].



الشكل **(I-1):رسم تخطيطي لتركيب الفيروس**

I-3- آلية دخول الفيروسات الجسم:[9]

هناك أربع طرق لدخول الفيروس إلى جسم الإنسان: الاستنشاق ، والابتلاع عن طريق الفم ، والنقل المباشر ، ومن خلال الجلد. ستحدد الطريقة التي يدخل بها الفيروس إلى الجسم كيفية انتشاره ، ومدى سرعة انتشاره ، والأشخاص الأكثر عرضة للإصابة[9].

I-3- 1-عن طريق الاستنشاق:

يتم إنتاج القطرات عندما يسعل أو يعطس الأشخاص المصابون بالفيروس المعدي. بمجرد وصولها إلى الهواء ، يمكن للقطرات المليئة بالفيروسات أن تدخل جسم شخص آخر من خلال أنفه أو فمه. يمكن أن تهبط القطرات أيضًا على سطح الجسم ويتم نقلها إلى الأنف أو الفم أو العينين باليد.

غالبًا ما تصيب الفيروسات التي تنتشر عبر الرذاذ الأنف والحلق والرئتين مع أعراض تشمل احتقان الأنف والتهاب الحلق والسعال وصعوبة التنفس [9].

تشمل الأمراض التي تسببها الفيروسات المنتشرة من خلال القطيرات "***Covid19*** و "***Sars***" والأنفلونزا ونزلات البرد [9].

I-3- 2- عن طريق الفم:

يمكن أن يصاب البشر بفيروس في الطعام أو الماء الملوثين. يدخل الفيروس الجسم عن طريق المعدة أو الأمعاء عند ابتلاع الطعام أو الماء الملوث .غالبًا ما تؤثر الفيروسات التي تنتشر عن طريق الطعام أو الماء على الجهاز الهضمي وتسبب أعراضًا مثل الغثيان والقيء والإسهال.

تشمل الأمراض التي تسببها الفيروسات في الأطعمة أو المياه الملوثة التهاب المعدة والأمعاء الفيروسي والتهاب الكبد [9].

I-3- 3- تحويل مباشر:

تحتاج بعض الفيروسات إلى الانتقال مباشرة من شخص إلى آخر من أجل الانتشار. تنتشر هذه الفيروسات عادةً عن طريق الدم أو الاتصال الجنسي أو من الأم إلى الطفل وقت الولادة.

تشمل الأمراض التي تسببها الفيروسات التي تنتشر عن طريق النقل المباشر التهاب الكبد وفيروس نقص المناعة البشرية والهربس [9].

I-3- 4- من خلال الجلد:

تنتشر بعض الفيروسات عن طريق الحشرات. تسمى الحشرات الحاملة لأنها تحمل فيروسات داخل أجسامها ولكنها لا تتضرر من الفيروس. يصاب البشر بالعدوى عندما تلدغهم حشرة تحمل الفيروس. تم العثور على معظم الفيروسات في هذه المجموعة في المناخات الدافئة حيث توجد الحشرات طوال العام [9].

تشمل الأمراض التي تسببها الفيروسات التي تنتشر عن طريق لدغات الحشرات مرض غرب النيل والحمى الصفراء [9].

I-4- آلية عمل الفيروسات: [9]

بمجرد دخول الفيروس إلى الجسم ، فإنه يحتاج إلى الدخول إلى داخل الخلية قبل أن يتمكن من إنشاء نسخ جديدة منه وينتشر. تحدد أنواع البروتينات الموجودة على الكبسولة أو الظرف أنواع الخلايا التي يمكن للفيروس أن يدخلها. على سبيل المثال ، يمكن لبعض الفيروسات أن تدخل الخلايا في الجهاز التنفسي فقط بينما لا يدخل البعض الآخر إلا الخلايا في الجهاز الهضمي. إن قدرة الفيروس على الارتباط والدخول إلى أنواع معينة من الخلايا تسمى "الانتواء***". inflection".***

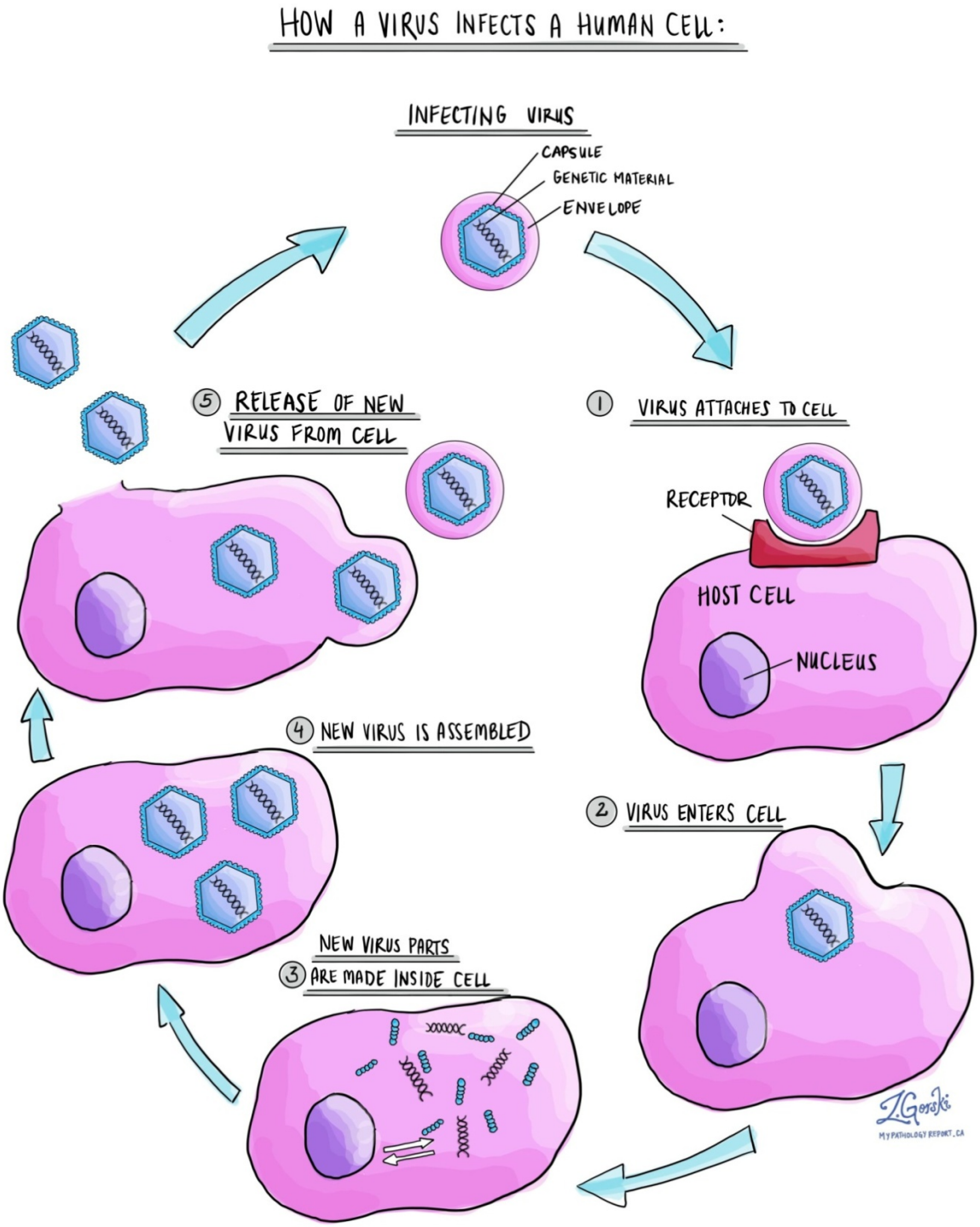
1-المرفق:(Attached) بمجرد دخول الفيروس الجسم والعثور على الخلية المستهدفة ، فإنه يلتصق بسطح الخلية باستخدام البروتينات المتخصصة الموجودة في الكبسولة أو الغلاف. تلتصق البروتينات الفيروسية بنوع آخر من البروتين على السطح الخارجي للخلية يسمى المستقبل(Reciver). تحدد أنواع الخلايا التي تصنع المستقبل(Reciver) المدارية للفيروس[9].

2-دخول: (Entry) بعد أن يلتصق الفيروس بالمستقبلات الموجودة على سطح الخلية ، يتم إدخاله إلى داخل جسم الخلية ويتم إطلاقه من المستقبل.

3-النسخ المتماثل: (Replication) بمجرد دخول الفيروس إلى الخلية ، يستخدم الفيروس آلية الخلية (البروتينات الموجودة عادة داخل الخلية) لإنشاء مادة وراثية فيروسية جديدة وبروتينات فيروسية متخصصة. يجب أن يكون الفيروس داخل الخلية لصنع مادة وراثية جديدة أو بروتينات.

4-جمعية: (Association) يتم بعد ذلك تكوين جسيمات فيروسية جديدة من المادة الجينية والبروتينات التي يتم تصنيعها أثناء خطوة النسخ المتماثل .يمكن للخلية المصابة بفيروس واحد أن تنتج آلاف الجزيئات الفيروسية الجديدة.

5-الإفراج :(Release) بمجرد تجميع الجزيئات الفيروسية الجديدة ، فإنها تحتاج إلى مغادرة الخلية حتى تتمكن من إصابة الخلايا الأخرى .تغادر بعض الفيروسات الخلية عن طريق التسبب في انفجار الخلية. هذا يقتل الخلية بينما يطلق كل جزيئات الفيروس في نفس الوقت. تلتصق الفيروسات التي تتطلب مظروفًا بجدار الخلية (الغشاء) وتأخذ جزءًا من الجدار معها أثناء مغادرتها للخلية. وهذا ما يسمى بالبرعم. يمكن أن تبقى بعض الفيروسات في الخلية لأشهر أو حتى سنوات قبل إنتاج فيروس جديد ومغادرة الخلية [9].



الشكل (I-2):آلية عمل الفيروسات

I-5 - خصائص الفيروس:[8], [9]

تعد الفيروسات من العوامل المعدية التي تتميز بمجموعة من الخصائص الحية وغير الحية نظرًا إلى تركيب الفيروس الفريد، ومن الممكن أن تصيب هذه الفيروسات كلٍ من الحيوانات، والنباتات، وحتى الكائنات الحية الدقيقة أيضًا[8].

ومن أهم وأبرز هذه الخصائص ما يأتي:

I- 5- 1- خصائص الفيروسات الحية: هي الخصائص التي تجعلها تشبة الكائنات الحية الأخرى، وهي:

- ✓ تتكاثر الفيروسات بمعدلات جيدة ورائعة، ولكن يتم ذلك فقط في حال تواجدها داخل الخلية المضيفة.
- ✓ يمكن للفيروسات أن تتحول وتتغير.

I- 5-2-خصائص الفيروسات غير الحية: هي الخصائص التي تجعلها تتنافى مع صفات الكائنات الحية الأخرى، وهي:

- ✓ تعد لاخلوية(Acellular) ، وذلك لعدم احتوائها على كلٍ من السيتوبلازم، أو حتى أي من العضيات الخلوية الأخرى.
- ✓ تحتوي معظم الفيروسات على الحمض النووي (DNA) أو(RNA) ، ولكن ليس كلاهما معًا.
- ✓ لا تملك الفيروسات القدرة على القيام بعملية التمثيل الغذائي بشكل منفرد، كما أنها تحتاج إلى الخلية المضيفة من أجل أن تتكاثر، ويتم تكاثرها عادةً من خلال عملية التمثيل الغذائي الخاصة بهذه الخلية المضيفة[9].

أي أن هذه الفيروسات بشكل عام لا تنمو ولا تنقسم، وعوضًا عن ذلك يتم تصنيع مكونات الفيروسات الجديدة وتجميعها وتشكيلها داخل الخلية المضيفة المصابة بهذا الفيروس.

I-6- تصنيف الفيروسات:[10]

لا يمكن أن يدمج مع تصنيف الكائنات الحية وهذا لأن الفيروسات لا تعتبر كائنات حية لأنها لا تستطيع التكاثر بصفة مستقلة، ما دفع إلى إنشاء تصنيف خاص بها .

هناك نوعان من التصنيف :

1-تصنيف بلتيمور : اقترح من قِبَل ديفيد بلتيمور***(David Baltimore)***، الحاصل على جائزة نوبل في الطب عام 1975م، وأساس تصنيفه بحسب الحمض النووي للفيروس (DNA) أو (RNA)وطريقة تعبيره الجيني.

2-تصنيف اللجنة الدولية لتصنيف الفيروسات *(IUMS)* : والتي تستعمل تصنيف مشابه لذلك المستعمل في تصنيف الكائنات الحية، تقسم فيه الفيروسات إلى، ترتيب وعائلة وفصيلة وجنس ونوع [10].

I- 7-تعريف الجائحة :[10]

الجوائح والوباء العام هو وباء ينتشر بين البشر في مساحة كبيرة مثل قارة أو قد تتسع لتضم كافة أرجاء العالم. ويسمى الانتشار الواسع لمرض بين الحيوانات جارفة .(عديدة الخلايا)الوباء المستوطن, واسع الانتشار, المستقر من حيث معرفة عدد الأفراد الذين يمرضون بسببه لا يعتبر جائحة. وعليه يستبعد من جائحة الانفلونزا النزلات الموسمية المتكررة للبرد [10] .

I-8- الفرق بين الوباء (epidemic) والجائحة(pandemic):

وصفت **(Who)** تفشي المرض بأنه وباء، مما يعني أنه ينتقل إلى العديد من الناس والعديد من المجتمعات في نفس الوقت.

أما وصف الانتشار بالجائحة فهذا يشير إلى أنه انتشر رسميا عبر مناطق جغرافية كبيرة تغطي قارات متعددة والعالم بأسره[11].

صنفت (Who) تفشي فيروس كورونا بوصفه وباءً عالميا "جائحة" [12] .

I-9- أهم الفيروسات والجوائح:

يحاول العالم بقاراته الخمس التصدي إلى جائحة كورونا التي سببت الذعر لسكان الكرة الأرضية برمتها، ولكن فيروس ليس الأول في تاريخ البشرية بل وأبعد من أن يكون الأكثر حصدا منها:

I -9-1-الموت الأسود (1346م-1353 م): [13]

سافر الموت الأسود من آسيا إلى أوروبا، تاركا الدمار في أعقابه. وتشير بعض التقديرات إلى أنه قضى على أكثر من نصف سكان أوروبا. ونتج عن سلالة بكتيرية تسمى اليرسينيا الطاعونية (***Yersinia pestis***)، والتي من المحتمل أن تنقرض اليوم، وانتشر عن طريق البراغيث في القوارض المصابة, ودُفنت جثث الضحايا في مقابر جماعية.

وغير الطاعون مسار تاريخ أوروبا. مع وجود الكثير من القتلى، وأصبح من الصعب العثور على عمل، ما أدى إلى دفع أجور أفضل للعمال وإنهاء نظام العبودية في أوروبا.

وتشير الدراسات إلى أن العمال الباقين على قيد الحياة كان لديهم وصول أفضل إلى اللحوم والخبز عالي الجودة. وربما ساهم نقص العمالة الرخيصة أيضا في الابتكار التكنولوجي.

I- 9 –2 -وباء الحمى الصفراء في فيلادلفيا (1793 م) :[13]

عندما استولت الحمى الصفراء على فيلادلفيا، عاصمة الولايات المتحدة في ذلك الوقت، اعتقد المسؤولون خطأً أن العبيد محصنون. ونتيجة لذلك، دعا مناصرو التحرر من العبودية إلى تجنيد أشخاص من أصل أفريقي لرعاية المرضى.

وينتقل المرض بواسطة البعوض، الذي شهد ازدهارا كبيرا خلال طقس الصيف الحار والرطب بشكل خاص في فيلادلفيا في ذلك العام. ولم يتوقف الوباء في نهاية المطاف حتى حلول فصل الشتاء، حيث مات البعوض. وبحلول ذلك الوقت، كان أكثر من 5000 شخص قد ماتوا.

I– 9 -3-الانفلونزا الاسبانية (1918م):[14]

كانت جائحة الإنفلونزا التي امتدت في الفترة من 1918م إلى 1919م، المعروفة باسم "الإنفلونزا الإسبانية"، أخطر كارثة صحية في التاريخ الحديث. تفشت بينما كانت رحى الحرب العالمية الأولى ما تزال تدور. واكتسحت الجائحة السكان في ثلاث موجات متتاليات: أولها في ربيع 1918م والثانية – وهي الأشد فتكًا وتسببت في قتل 90% من إجمالي الضحايا – في خريف 1918م, والثالثة من شتاء 1918م إلى ربيع 1919م.

وبنهاية تلك الجائحة أصيب أكثر من نصف سكان العالم بالعدوى. ويراجع الباحثون تقديرات الوفيات، التي يصعب تأكيدها بسبب نقص البيانات، وغالبًا ما تسجل المراجعة زيادات. ويشير المؤرخون وعلماء الأوبئة في الوقت الحاضر إلى نِسب وفاة تتراوح بين 2.5%إلى% 5 في المئة من سكان العالم، وهو ما يتراوح بين 50 و100 مليون حالة وفاة إذا ترجمناها إلى أرقام. فالإنفلونزا الإسبانية، إذن، كانت أشد فتكًا من الحرب العالمية الأولى بخمس مرات إلى عشر[14].

I -9-4-الايدز:(1981م):[11]

متلازمة نقص المناعة المكتسبة (الايدز) في حزيران 1981م, أعلن علماء الولايات المتحدة عن أول دليل سريري لمرض عرف لاحقا باسم الايدز.وفي عام 1983م,أكتشف سبب الداء وهو فيروس نقص المناعة البشرية.

ومنذ بداية تفشي الوباء, أصيب مايقارب 75 مليونا به,وتوفي مايقارب32 مليونا من أمراض مرتبطة بالايدز.وفي عام 2019م ,وصل عدد الأشخاص المصابين به الى 38 مليون [11].

I-9-6-أنفلونزا الخنازير(2009م): [12]

يعتقد العلماء أن فيروس " H1 N1" بدأ رحلته من خنازير في منطقة صغيرة وسط المكسيك في جانفي 2009م .وبحلول مارس اكتُشفت أولى حالات الإصابة بالفيروس في ولايتي كاليفورنيا وتكساس. وفي.جوان تفشى الفيروس في 74 بلدا حول العالم. وفي العام اللاحق، أعلنت منظمة الصحة العالمية انتهاء الجائحة التي حصدت أرواح ما يتراوح بين 151,700 -575,400 شخص [12] .

I-9-7-الملاريا (1880م): [15],[10]

الملا ريا أو البُرَداء ، هو مرض طفيلي معدي يتسبب في حدوثه كائن طفيلي يسمى (متصورة)أو(بلازموديوم)، ينتقل عن طريق البعوض ويتسلل هذا الطفيلي داخل كريات الدم الحمراء في جسم الإنسان فيدمرها، تبدأ الأعراض بالظهور خلال أسابيع من التعرض للدغ البعوض وتشمل الأعراض نوبات متكررة من :

- الحمى ورعشة.

- فقر الدم وتضخم الطحال .

- صداع.

- غثيان وقئ.

- إسهال.

لقد تم اكتشاف الطفيلي مسبب مرض الملا ريا في 6 نوفمبر 1880م في المستشفى العسكري (قسنطينة) الجزائر من طرف طبيب في الجيش الفرنسي يدعى **تشارلز لويس ألفونس لافيران** ***(Charles Louis Alphonse Laveran)*** والذي حاز على جائزة نوبل في الطب والفزيولوجيا لعام 1907م عن اكتشافه هذا [10].

انتشر هذا المرض في كثير من البلدان وينتقل إلى الأطفال عبر أكثر من طريقة أهمها:

البعوض الذي يكثر بعد هطول الأمطار وخاصة في المناطق التي لا يوجد فيها تصريف صحي لمياه الأمطار والمجاري. وحيث أن هذا المرض من الأمراض الفتاكة فقد أوصت (Who) المسافرين إلى المناطق الموبوءة باستعمال الدواء المناسب مباشرة بمجرد الإحساس بارتفاع درجة الحرارة (أثناء السفر أو بعده) إلى 38C ° أو عند ظهور أي أعراض للملاريا دون انتظار التشخيص من الطبيب [10].

الفصل الثاني

SARS- COV2

(Covid19)

سارس كوف 2

II-1- تعريف فيروس كورونا :[15]

فيروسات كورونا هي فئة كبيرة من الفيروسات موجودة على نطاق واسع في الطبيعة، وسُمِّيت بهذا الاسم نظرًا لأنها تتخذ شكل التاج عند فحصها تحت المجهر الإلكتروني حسب باحثين أمريكيين [15] .

ينتمي فيروس كورونا المستجد إلى رتبة الفيروسات العشية،فصيلة الفيروسات التاجية، جنس الفيروسات التاجية، ومن المعروف حاليًا أن حجم جينيوم فيروسات كورونا هي الأكبر بين فيروسات الحمض النووي الريبوزي(RNA) ، كما وُجد أن فيروس كورونا يُصيب الفقاريات فقط حتى الآن،ومن الممكن أن يُسبب أمراضًا في الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهازالعصبي لدى الإنسان والحيوان [15].

وقد تم اكتشاف فيروس كورونا المستجد 2019 بسبب حالات الالتهاب الرئوي الفيروسي التي بدأت تظهر في(*WUHAN*) عام 2019 م، وقد أطلقت(Who) في 12 جانفي 2020م مؤقتا على هذا الفيروس اسم ***"Covid19"*** ،وفي 12 فبراير 2020 م أطلقت عليه اللجنة الدولية لتصنيف الفيروسات ***(IUMS)*** رسميا ***"Sars-Cov2"***، كما أكدّت أن هذا الفيروس ينتمي لنفس الجنس الذي ينتمي إليه الفيروس المسبب لمرض"***Sars"*** [15].

يتكون التركيب البنيوي لفيروس كورونا من غشاء بروتيني يبلغ قُطره nm 200-50، ويغلف بداخله الحمض النووي الخاص بالفيروسRNA ، وكباقي الفيروسات التاجية يتكون الفيروس من أربعة أنواع من البروتينات البنيوية تُسهم في تكوين هيكل جسم الفيروس، منها البروتين (S) ***(Spike)*** الذي يُعرف بـ(بروتين الحَسَكَة)، الذي يشكل النتوءات الشوكية الموجودة على سطح الفيروس وتمنحه الشكل التاجي المميز.

الشكل(II–1):صورة مجهرية لفيروس كورونا

الشكل(II–2):بنية فيروس كورونا

II-2- تاريخ ومكان الظهور:[16]

منذ تفشيه أواخر ديسمبر 2019م راجت تقارير عدة بشأن مصدر فيروس كورونا، ورجح علماء أن يكون انتقل من الخفاش إلى الإنسان، بينما زعمت مصادر أنه تم تخليقه صناعيا بأحد معامل***(WUHAN)*** .[16].

إلا أن علماء صينيين اكتشفوا فيروسا مشابها لكرونا في منجم مهجور قبل10 سنوات'

حيث إن بعض عمال منجم للنحاس في جنوب غربي الصين أصيبوا بالتهاب رئوي حاد وسعال وحمى، وتوفي 3 منهم (اثنان توفيا على الفور وآخر بعد نقله إلى المستشفى).

وحينها أخذت السلطات عينات من براز الخفافيش الموجود على أرضية المنجم، واكتشفوا أنه يحتوي على فيروس جديد.

ونقل المختصون العينات واحتفظوا بها في مختبر ***(WUHAN)*** الذي يبعد 1609Km عن المنجم تقريبا لدراسة الفيروس [16] .

II-3-الفرق بين فيروس كورونا المستجد وكُل من فيروسSAR وفيروس MERS:[15]

هناك 6 فيروسات تاجية معروفة تصيب البشر بالعدوى وذلك بالإضافة إلى فيروس كورونا المستجد 2019، من بينها 4 أنواع شائعة نسبيًا بين البشر، قدرتها الإمراضية منخفضة، وعادة ما تصيب الجهاز التنفسي ببعض الأعراض الخفيفة مثل نزلات البرد العادية، أما النوعان الآخران فهما الفيروسان التاجيان"***Sars*** "و"***Mers*** " ينتمي فيروس كورونا المستجد إلى عائلة الفيروسات التاجيةβ ، له غلاف بروتيني، و له جسيمات إما دائرية أو بيضاوية، وعادة ما تكون ذات أشكال مختلفة،يتراوح قطر الفيروس بين60-140nm .

تعد الخصائص الجينية لفيروس كورونا المستجد مختلفة اختلافًا واضحًا عن الخصائص الجينية لكل من فيروسي "***Sars*** " و "***Mers*** " وتشير الأبحاث الحالية بأن هناك تشابها كبيرا بنسبة أكثر من 85% بين فيروس كورونا المستجد والفيروس التاجي الموجود في الخفافيش والمسبب لمرض ***Sars*** [15].

تعزّز دراسة (***University of Minnesota,USA***)نظرية تطور الفيروس من فيروسات تاجية أخرى، ما أسهم في انتقاله من عائلة إلى آخر، إذ وجدت أن الفيروس الخفاشي RaTG13 يحتوي على تسلسل أحماض أمينية في موضع ارتباط الفيروس RBD مشابهة لتلك الموجودة في الموضع نفسه من فيروس كورونا المستجد، مما يرجح أن فيروس كورونا المستجد قد يكون ناتجًا عن تطور الفيروس RaTG13 .

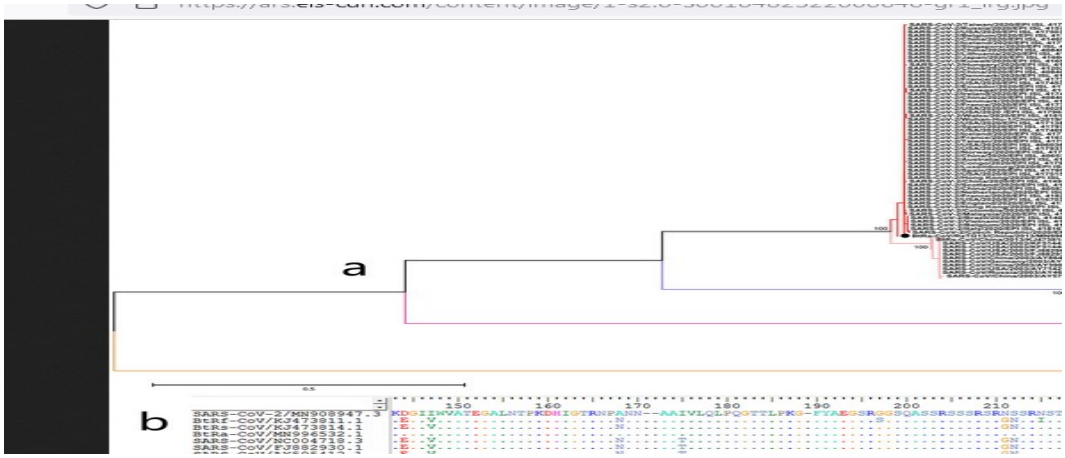
وتُشير الدراسة إلى أن الطفرات التي حدثت في موضع ارتباط الفيروس ربما ساعدت على تطوره بشكل يسمح له بالانتقال من الخفافيش إلى البشر. ولكن لا يزال هناك اختلافات بين الفيروسين، منها ما يتعلق بهيكله البنائي، والتآلف الكيميائي بين الفيروس والمُستقبل (hACE2), بينما يعتقد بعض العلماء أنه على الرغم من أن فيروس RaTG13هو الأقرب من الناحية الوراثية إلى فيروس كورونا المستجد، إلا أنه لا يزال بعيدًا عنه من الناحية التطورية.

فى هذا الصدد، تقول رضوى شرف ***(RadwaSharaf)***، باحثة في شركة " ***Medicine***" للتكنولوجيا الحيوية، فى حديثها مع "للعلم": "بالنظر إلى الحجم الكبير للجينوم الخاص بكلٍّ من الفيروسين، فإنه يوجد اختلاف في 1130 نيوكليوتيدة وحدة بناء الحمض النووي"، مضيفةً أنه "من غير المحتمل أن يكون فيروس RaTG13 قد مر بعدد كبير من الطفرات ليستطيع الانتقال من الخفافيش إلى البشر مباشرةً ، وعلى الأرجح يوجد أكثر من عائل حيواني انتقل الفيروس فيما بينها واكتسب عددًا كافيًا من الطفرات تمكِّنه من إصابة البشر."[15].

CoV-2 and other coronaviruses.

Coronaviruses	conserved sites/Length	Conservative rate (%)	Containing] regions (Mo:
SARS-CoV	381/422	90.28	YES

الجدول (II-1): المعدلات المحافظة لتسلسل الأحماض الأمينية لبروتينات N بين Sars-Cov-2 والفيروسات التاجية الأخرى .



الشكل(II-3):تحليل خصوصية بروتين (Sars-Cov-2 N)

a :الشجرة الجينية لبروتين N من Sars-Cov-2 و Bat-Covو Sars-Covو Mers-Cov و HCov-229E و HCov-OC43من الفاشيات في سنوات وبائية مختلفة في بلدان ومناطق مختلفة.

(b) محاذاة تسلسل البروتين N ل Sars-Cov-2 و Bat-Cov و Sars-Cov و Mers-Covو HCov-229E وHCov-OC43 .

II-4- الخصائص الكيميائية والفيزيائية للفيروسات التاجية:[15]

الفيروسات التاجية لدى البشر حساسة للأشعة فوق البنفسجية والحرارة، ويمكن أن تعيش في درجة حرارة (- 60c°)لعدة سنوات، لكن ومع ارتفاع درجة الحرارة,تنخفض مقاومة الفيروس، ويموت تماما إذا ما تعرض لدرجة حرارة (56c°) لمدة30 min كما أن الفيروسات التاجية لدى البشر لا تتحمل الأحماض ولا القلويات، ويعد الرقم الهيدروجيني pH الأمثل لتكاثرها هو 7.2 كما أن إيثير ثنائي الإيثيل($(C_2H_5)_2O$)، والكحول الإيثيلي (C_2H_5OH)بتركيز 75% ، والكلور المطهر، وحمض البيرأسيتيك ($C_2H_4O_3$)، والكلوروفورم ($CHCl_3$) وغيرها من المذيبات الدهنية فعّالة في القضاء على الفيروس، وليس لمركب كلورهيكسيدين($C_{22}H_{30}Cl_2N_1$) القدرة على قتل الفيروس[15].

II-5- الدراسات الاولية حول فيروس كورونا:

II-5-1-الدراسة الامريكية(تصدي الخلايا LT لفيروسCovid19):[13]

أظهرت دراسة مختبرية أمريكية أن مكونا مهما من مكونات الجهاز المناعي المعروف باسم الخلايا التائية التي تتصدى للإصابة من فيروس كورونا تحمي أيضا فيما يبدو من ثلاث سلالات جديدة هي الأكثر إثارة للقلق [13].

وكشفت عدة دراسات حديثة أن سلالات معينة من فيروس كورونا قد تقوض الحماية المناعية للأجسام المضادة واللقاحات.

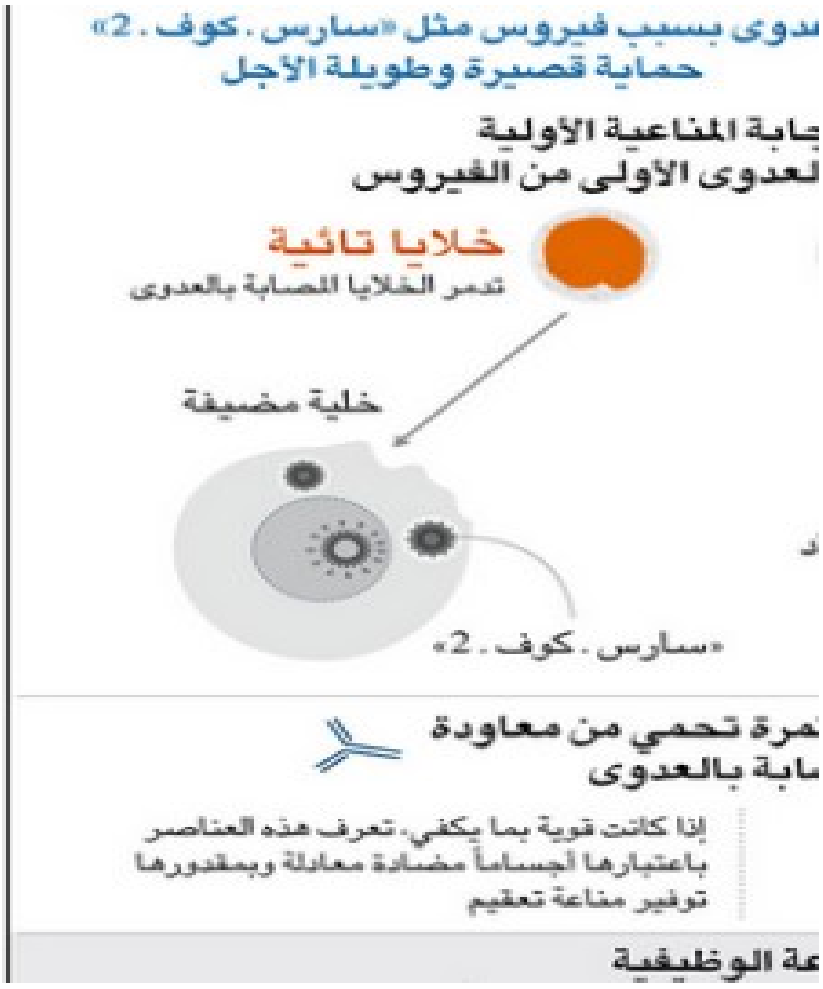
لكن الأجسام المضادة، التي تمنع فيروس كورونا من الالتصاق بالخلايا البشرية، قد لا تروي القصة كاملة، بحسب الدراسة التي أجراها باحثون في المعهد الوطني للحساسية والأمراض المعدية. يبدو أن الخلايا التائية تلعب دورا مهما وقائيا إضافيا.

ومن خلال دراسة من المعهد الوطني للحساسية والأمراض المعدية (***NIAID***) وكلية الطب بجامعة جونز هوبكنز (***UniversityJohns Hopkins)*** تُظهر بياناتها، بالإضافة إلى نتائجها من المجموعات الأخرى، أن الخلايا التائية التي تتصدى **ل" *Covid19* "** لدى المصابين بالسلالات الفيروسية الأولية تتعرف تماما فيما يبدو على السلالات الرئيسية الجديدة التي تم رصدها في المملكة المتحدة **و**جنوب أفريقيا والبرازيل [13].

وقام الباحثون بتحليل دم 30 شخصا تعافوا من***'Covid19'*** "قبل ظهور السلالات الجديدة الأكثر عدوى. ومن هذه العينات، حدد الباحثون شكلا معينا للخلايا التائية التي كانت نشطة في مواجهة الفيروس ودرسوا كيف كانت هذه الخلايا التائية تعمل في مواجهة السلالات الجديدة التي رُصدت في جنوب أفريقيا والمملكة المتحدة والبرازيل[13].

وخلصوا إلى أن الحماية التي تقوم بها الخلايا التائية ظلت فعالة إلى حد كبير ويمكنها التعرف فعليا على جميع الطفرات في السلالات محل الدراسة.وتعزز النتائج دراسة سابقة تشير أيضا إلى أن استمرار حماية الخلايا التائية في مواجهة السلالات الجديدة.

وقال باحثو المعهد الوطني للحساسية والأمراض المعدية إن ثمة حاجة لإجراء دراسات أكبر لتأكيد النتائج. وشددوعلى ضرورة المراقبة المستمرة للسلالات التي تستطيع الإفلات من حماية الأجسام المضادة والخلايا التائية [13].



الشكل(II-4):الاستجابة المناعية الاولية ضد فيروس "*Covid19*"

II-5-2-الدراسة النمساوية(البصمة المناعية):

دراسة جديدة أعدت في جامعة فيينا ***(UniversityVienne)***النمساوية نجحت في اكتشاف بصمة مناعية يتركها "***Sars- Cov2***" في جسم الإنسان داخل جهازه المناعي وفي دم الأشخاص المتعافين. وفيها أن عدد الكريات البيضاء التي تقاوم عادة البكتيريا داخل الجسم هو ضئيل جدا لدى هؤلاء في المقابل، بقيت الخلايا التائية CD8 + T ، نشطة للغاية والتي من مهامها قتل الخلايا المصابة بالفيروس.

ويرى الأطباء أن الدراسة الجديدة قدمت رؤية أكثر وضوحا عمّا يحصل في جسم الإنسان في الأيام الأولى بعد الإصابة بالفيروس، وكيف أن الجسم وبعد التعافي بمدة طويلة يواجه مضاعفات كالإجهاد والتعب.

ويستخلص معدو الدراسة أن التغيرات المناعية والبصمة المناعية توثق سبب الأعراض طويلة المدى لدى المتعافين، كالإصابة بمرض السكري من الفئة الأولى أو مرض البركينسون كما أثبتت دراسات سابقة ربطت بين المرضين وبين فيروس كورونا ومن شأن النتائج المحصل عليها المساعدة على تطوير لقاح فعال ضد المرض [17] .

II- 5- 3 -الدراسة البريطانية(تأثير الفيروس على الدماغ):[18]

كشفت دراسة بريطانية حديثة، نشرت بمجلة نيتشر العلمية***(Nature)*** ورصدها موقع ***(NBC News)*** الأمريكي ، اختلافات مذهلة في مناطق بالدماغ في فحوص أشعة أُجريت قبل الإصابة بفيروس كورونا وبعد الإصابة بالفيروس.

وبحسب الدراسة التي قادها فريق بحثي من جامعة أوكسفورد(**University of- Oxford**)

فإنه خلال الأشهر القليلة الأولى من الإصابة بالفيروس، ترتبط حتى الحالات الخفيفة من "***Covid19"*** بتلف دقيق للأنسجة وخسائر متسارعة في مناطق الدماغ المرتبطة بحاسة الشم، فضلًا عن صغر قليل في الحجم الكلي للدماغ، كما ترتبط الإصابة الخفيفة أيضًا بخلل في وظيفة إدراكية.

وتعد هذه الدراسة التي قادها فريق بحثي من(***University of Oxford***) فإنه خلال الأشهر القليلة الأولى من الإصابة بالفيروس، ترتبط حتى الحالات الخفيفة من "***Covid19***"بتلف دقيق للأنسجة

وخسائر متسارعة في مناطق الدماغ المرتبطة بحاسة الشم، فضلًا عن صغر قليل في الحجم الكلي للدماغ، كما ترتبط الإصابة الخفيفة أيضًا بخلل في وظيفة إدراكية.

وتعد هذه الدراسة ذات أهمية خاصة لأنها أول دراسة خاصة بالتأثير المحتمل للمرض على الدماغ تستند إلى فحوص أُجريت قبل الإصابة بالفيروس وبعدها.

وتعتبر غوينيل داود(***Gwenel Daoud***) الأستاذة المساعدة في قسم علوم الأعصاب السريرية في(***University of Oxford***) والمؤلفة الرئيسية للورقة البحثية أن الفقدان الظاهر في حجم الدماغ الذي لاحظته هي وزملاؤها في عمليات مسح لأدمغة مئات من الأشخاص البريطانيين يعادل سنة إضافية على الأقل من الشيخوخة الطبيعية[18].

وتقول "إنه تلف في الدماغ قابل للتعافي، إلا أنه لا يزال مخيفًا نسبيًّا لأنه ظهر في الأشخاص المصابين بشكل خفيف اعتمدت غوينيل داوود(***Gwenel Daoud***)وفريقها على مصدر غني بالبيانات وهو البنك الحيوي في المملكة المتحدة، وهي قاعدة بيانات عملاقة متاحة لعشرات الآلاف من التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ لأشخاص في بريطانيا، إلى جانب أجوبة على استطلاعات حول نظام الأشخاص الغذائي وأنماط حياتهم ونتائج اختبارات وظائفهم المعرفية.

وركز الفريق على 401 شخص تتراوح أعمارهم بين 51 و81 عامًا ثبتت إصابتهم ***" Covid19"*** ، وعادوا لإجراء فحص ثانٍ للدماغ بعد حوالي 5 أشهر من الإصابة بالفيروس.

وكانت الإصابة خفيفة على ما يبدو في الغالبية العظمى من هؤلاء المشاركين، إذ تم نقل 15 منهم فقط إلى المستشفيات بسبب المرض.

II-5- 4 -الدراسة الألمانية(تأثير الفيروس على خلايا الدم):[19]

انطلق باحثون من معهد "ماكس بلانك"(***Max-Planck-Institute***) في مدينة إرلانغن(***Erlangen***)جنوبي ألمانيا من فرضية جديدة مفادها أن هناك علاقة بين *خلايا الدم وأعراض" **Covid19** " التي تدوم لمدة طويلة بعد التعافي منه. وبناء على فرض*يتهم، فإن تغير خلايا الدم لمرضى وباء كورونا المستجد يؤثر على كل من تصلب خلايا الدم الحمراء والبيضاء وعلى حجمها. ولهذا السبب تلعب خلايا الدم وخصائصها الفيزيائية دورًا مركزيا.

وأثناء التجارب فحص فريق الباحثين خلايا الدم للأشخاص الذين يعانون من فيروس كورونا المستجد (17 شخصًا)، ولآخرين تعافوا منه (14 شخصًا)، ثم لأشخاص أصحاء لم يصابوا به من قبل (24 شخصًا). وفي المجموع فحص الباحثون 400مليون خلية دم، وبقياس التغييرات الرئيسية وطويلة الأمد في الخلايا أثناء الإصابة بعدوى وبعدها، حسبما أوضح ***يوخن جوك*** مدير معهد ماكس بلانك(***Max-Planck-Institute***) في إرلانغن(***Erlangen***) بولاية بافاريا(***Bavaria***).

واعتمد الباحثون على كاميرا عالية السرعة لتصوير كل خلية دم من خلال مجهر خاص. ثم قاموا بتحليل حجم ودرجة التشوه في الخلايا من خلال البرنامج المناسب بتحليل حجم ودرجة التشوه المعني. يمكن للبرنامج تحديد حالة ما يصل إلى 1000 خلية دم في الثانية,وخلص الباحثون بعد تحليل البيانات أن حجم الخلايا الدموية لدى المصابين قد تذبذب، كما أن التشوه الذي لحقها كان أكثر بكثير من الأشخاص الأصحاء غير المصابين بالمرض ويرى الباحثون أن هذا يدل على تلف الخلايا الموجودة في جسم المريض. فخلايا الدم لمرضى فيروس كورونا المستجد تكون كروية ويمكن أن تسد الأوردة، مما قد يتسبب في تجلط الدم وانسداد الأوعية الدموية.

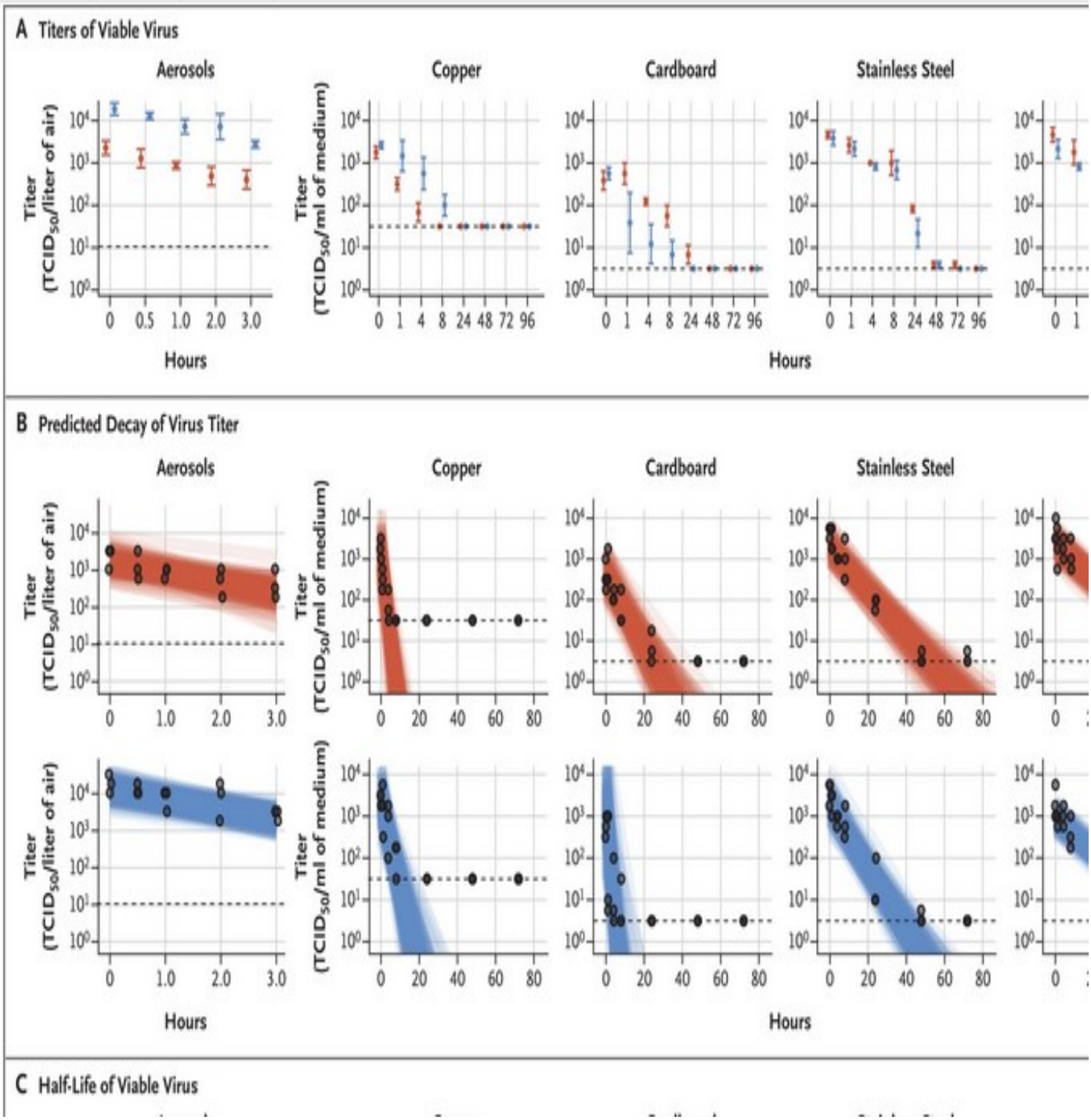
ويأمل الباحثون في استخدام طريقة التحليل الجديدة مستقبلا لتشخيص أسرع وأكثر دقة. وربما ينجحون في تطوير نظام إنذار مبكر للأوبئة يمكن أيضا من تتبع فيروسات غير معروفة حتى الآن[19].

II-5- 5 -الدراسة الامريكية(مدة بقاءه على الاسطح):[20]

	Aerosols	copper	Cardboard	stainless steel	Plastic
Sars-Cov-1	3h $10^{4.3}$ to $10^{3.5}$ $TCID_{50}$ per milliliter	8h	8h	48h $10^{3.6}$ to $10^{0.6}$ $TCID_{50}$ per milliliter	72h $10^{3.7}$ to $10^{0.6}$
Sars-Cov-2	3h	4h	24h	48h	72h

	$10^{3.5}$ to $10^{2.7}$ $TCID_{50}$ per liter of air			$10^{3.7}$ to $10^{0.6}$ $TCID_{50}$ per milliliter	$10^{3.7}$ to $10^{0.6}$ $TCID_{50}$ per milliliter

الجدول (II-2):مدة بقاء (Sars-Cov-1 وSars-Cov-2) على بعض الاسطح



الشكل(II-~5): صلاحية **Sars-Cov-1** و **Sars-Cov-2** في الهباء الجوي وعلى الأسطح المختلفة.

II-5-6-الدراسة الاسترالية تأثير فيروس كورونا على الصحة النفسية:[13]

أفادت دراسة نشرت في مجلة "ذي لانسيت" ***(The Lancet)***العلمية بازدياد حالات الاكتئاب والقلق بأكثر من الربع في كل أنحاء العالم عام 2020 م بسبب جائحة ***"Covid19"***.

وهذه الدراسة هي الأولى التي تقيّم التداعيات العالمية للوباء على اضطرابات الاكتئاب واضطرابات القلق، وتفصلها بحسب العمر والجنس والموقع الجغرافي في 204دولة ومنطقة في عام 2020 .

وتظهر النتائج أنه في العام 2020، ازدادت حالات اضطرابات الاكتئاب الحاد واضطرابات القلق بنسبة% 28 و%26 على التوالي.

وقال المؤلف الرئيسي للدراسة داميان سانتوماورو(***Damien Santomauro***) من مركز كوينزلاند(***Qeueensland***) لبحوث الصحة العقلية في أستراليا: "هذا الأمر يكشف الحاجة الملحة إلى تعزيز الأنظمة الصحية."

وأضاف "حتى قبل انتشار الوباء، كانت أنظمة رعاية الصحة العقلية في معظم البلدان تفتقر إلى الموارد وغير منظمة. وستكون تلبية هذا المطلب الإضافي أمرا صعبا."

وكانت الإناث أكثر تضررا من الذكور، وكان الشباب أكثر تضررا من الفئات الأكبر سنا[13].

وقالت المؤلفة المشاركة للدراسة أليز فيراري(***Les Ferrari)***: "أدى وباء***Covid19*** إلى تفاقم العديد من أوجه عدم المساواة القائمة والمحددات الاجتماعية للأمراض العقلية. وللأسف، وللعديد من الأسباب، كانت النساء أكثر عرضة للتأثر بالعواقب الاجتماعية والاقتصادية لهذا الوباء."

وأوضحت "إغلاق المدارس والقيود الواسعة النطاق التي حدت من قدرة الشباب على التعلم والتفاعل مع أقرانهم، بالإضافة إلى زيادة مخاطر البطالة"، ساهمت أيضا في زيادة الضغط على الصحة العقلية للشباب[13].

وأشارت الدراسة إلى أن البلدان الأكثر تضررا بالوباء في العام 2020، شهدت أقوى الزيادات في حالات الاضطرابات العقلية.

لكن مؤلفي الدراسة أقروا بالرغم من ذلك بأن دراستهم كانت محدودة بسبب نقص البيانات الموثوقة حول تأثير الوباء على الصحة العقلية في أجزاء كثيرة من العالم، خصوصا البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل[13].

ملاحظة:نظرا لحداثة كل الدراسات المتعلقة ب "***Covid19***" فاننا اعتبرنا كل المصادر المتاحة والتي ذات صلة بالدراسات (تحقيقات صحافية –منشورات علمية .....) تم وضعها في هذه الدراسات.

II- 6 - آلية عمل فيروس كورونا داخل الجسم:[21],[22]

لكي يتمكن الباحثون والعلماء من مواجهة هذه الجائحة التى انتشرت فى العالم كالنار فى الهشيم، لا بد أن يتسلحوا بالفهم الدقيق والمعرفة الواضحة عن الفيروس إن أحد مفاتيح معالجة هذا الوباء هو فهم آلية التعرف على مستقبِلات الفيروس التي تنظم

قدرته على العدوى وإحداث المرض. لهذا يشتغل قطاع واسع من الباحثين بدراسة المادة الوراثية للفيروس فى محاولة للتوصل إلى العلاقة التطورية بينه وبين فيروسات أخرى، ما يسهم فى فهمه ومعرفة الآلية التى يعمل بها داخل الجسم .

في هذا الإطار دراسة جديدة أجراها فريق من الباحثين فى ***University of Minnesota, USA*** ، يمكنها أن تزيل قدرًا كبيرًا من الغموض الذي يحيط بالفيروس. عقدت الدراسة مقارنةً بين فيروس كورونا المستجد وأقرب أقربائه من عائلة الفيروسات التاجية، فيروس "Sars "، الذي سبَّب فاشية عام 2002- 2003 وأدت إلى وفاة أكثر من 700 شخص[21].

أظهرت نتائج الدراسة أن الطفرات التي طرأت على فيروس كورونا المستجد جعلته أكثر شراسةً وخطورة، وبرغم أن كلا الفيروسين يرتبط بالمُستقبِل نفسه على خلايا الإنسان -مُستقبل الإنزيم المحول للأنجيوتنسين-2 -(hACE2) ولكن فيروس كورونا المستجد ذو قدرة على الارتباط به بشكل أكثر إحكامًا، بفضل الطفرات التي حدثت للمادة الوراثية ونتج عنها تغيرات في بنية الفيروس نتيجة تغيُّر بعض الأحماض الأمينية فى "نطاق ارتباط المستقبل"، وهو الجزء الذي يرتبط

بمستقبِلات(hACE2) ، ويُعرف اختصارًا بـRBD، مما أدى إلى زيادة انجذابه وملاءمته لتلك المستقبلات.

يقول "فانغ لي" (*Lee Fang*)، أستاذ مساعد في قسم العلوم البيطرية والعلوم الطبية الحيوية، مينيسوتا الأمريكية"***Minnesota*** " ، والذي قاد الفريق البحثي للدراسة، فى تصريحاته لـ"للعلم": "لِكَي يصيب الفيروس إحدى الخلايا بالعدوى، يستخدم البروتين) (S) بروتين الحَسَكَة، الذي يرتبط بالمستقبِلات الموجودة على غشاء الخلية المضيفة -خلايا الرئة- مثل ارتباط المفتاح بالقفل، ويُمكِّن ذلك الارتباط الفيروس من دخول الخلية، لذا فإنه يُعَد خطوة مهمة فى حدوث العدوى. كما تحدد آلية ذلك الارتباط نوع العائل الذي يمكن أن يصيبه الفيروس"[21].

تلك الدراسة تُعَد الأولى من نوعها التي تستخدم الأشعة السينية لتحديد التركيب البلوري ثلاثي الأبعاد للمركب الناتج عن ارتباط الفيروس مع مُستقبل (hACE2)من أجل التوصل إلى الطفرات التي طرأت على هيكله، والتي تميز فيروس كورونا المستجد وتجعله أكثر قدرةً على إحداث العدوى، مقارنةً بفيروسات تاجية أخرى مثل "سارس" وفيروسRaTG13 ، وهو فيروس تاجي آخر يصيب الخفافيش ويرتبط بالمُستقبِل نفسهhACE2) [21].

يهاجم فيروس كورونا المستجّد مجموعة من الأعضاء داخل الجسم البشري، ومن ذلك الرئتين والقلب والدماغ، ويمكنه أيضا مهاجمة الخصيتين عنذ الذكور. غير أن طريقة الهجوم تختلف داخل الخلية[22].

واكتشف الباحثون أن الفيروس التاجي عندما يدخل إلى الخلية، يعيد تشكيلها بشكل كامل من خلال خلق أوعية مستنسخة لمزيد من الانتشار داخل جسم الإنسان وخلف مصانع فيروسات داخله. ولكن لكي يصل إلى هذه المرحلة يقوم الفيروس باختطاف نوع من أغشية الخلية لأجل إنتاج فقاعات مغلفة تستمر في النمو، وتبيّن للباحثين أنها هي المسؤولة عن انتشار الفيروس[22].

الدراسة التي استخدمت تقنية ثلاثية الأبعاد، كشفت على أن الفيروس يستخدم هذه التغييرات داخل الخلية حتى ينجح في قتلها، وأخطر الخلايا التي يمكن أن تصاب هي الخلايا الدماغية، فحتى مع إعلان التعافي من الفيروس، يتخوّف العلماء من أن تستمر التداعيات الصحية على المصاب لمدة أطول، خاصة إذا تمّت مهاجمة خلايا مناطق في غاية الحساسية .

ومن أخطار فيروس كورونا، أنه قد يؤدي إلى الوفاة في حال كان رد فعل الجهاز المناعي مبالغا فيه وفي هذه الحالة يساهم الجهاز المناعي، ولو بشكل غير مباشر، في مساعدة الفيروس على الانتشار أكثر [22].

الشكل(II-6):آلية غزو كورونا الخلايا

II-7- آلية انتشارفيروس كورونا :[2][23][24]

- يمكن أن ينتشر الفيروس من فم الشخص المصاب أو أنفه، في قطيرات صغيرة عندما يسعل أو يعطس أو يتحدث أو يغني أو يتنفس. وتتراوح هذه القطيرات التنفسية حجماً من الكبيرة نوعاً إلى الرذاذات الصغيرة، ويمكن أن يكون الشخص المصاب ناشراً للعدوى سواء أكانت تظهر عليه الأعراض أم لا[2]

- فقد استخدم الباحثون طريقتين للتحقق من مسار العدوى، الأولى اعتماداً على البيانات الوراثية الموجودة في فيروس ***"Sara-Cov2"*** مصنّع، الذي يتوهج باللون الأخضر عند تسليط أشعة

الفلورينست عليه. أما الطريقة الثانية التي استخدمها الفريق العلمي فكانت على قدر كبير من الحساسية لتحديد كمية مستقبلات الدخول المسماة في المصطلح العلميACE2 .

وباستخدام كلتا الطريقتين قام الباحثون بفحص أنواع مختلفة من الخلايا البشرية من الغشاء المخاطي للأنف والبلعوم والقصبات الهوائية. ووجد هؤلاء أن كمية "مستقبلات الدخول ACE2 " انخفضت على طول الطريق من أعلى إلى المسالك الهوائية السفلية وأن الفيروس كان قادراً أيضاً على إصابة الشعب الهوائية العلوية بشكل أكبر .ومن المثير للاهتمام هنا أن خلايا الأهداب في المسالك الهوائية العلوية والغشاء المخاطي القصبي تأثرت بشكل خاص بالعدوى بالفيروس.

ودفع المعدل العالي نسبياً للعدوى في الغشاء المخاطي للأنف الباحثين إلى استنتاج مفاده أن الفيروس يؤثر أولاً على خلايا تجويف الأنف ومن هناك يصل إلى مناطق أعمق بالرئتين عبر سوائل الجسم [23].

يمكن أن ينتشر الفيروس المسبب" ***Covid19"*** عن طريق المخالطة اللصيقة لشخص مصاب به. كما يمكن أن ينتشر فيروس ***"Covid19*** "عن طريق لمس الأسطح أو الأشياء التي لمسها شخص مصاب به، ولكن نسبة الخطورة منخفضة.

إذ ينطلق رذاذ التنفس في الهواء عندما يعطس شخص مصاب ب ***"Covid19"*** أو يسعل. لا يَقْطع رذاذ التنفس مسافات كبيرة، إذا لا تتجاوز تلك المسافة أكثر من 6 أقدام (حوالي 2m)عادةً. قد يبقى الفيروس على الأسطح لمدة تتراوح بين عدة ساعات إلى عدة أيام. لكن تشير الدراسات إلى أنه من غير المرجح أن ينتشر الفيروس عن طريق لمس الأسطح الشائعة بعد ثلاثة أيام من لمسها من قِبَل شخص مصاب" ***Covid19"*** .

قد يبقى رذاذ النفَس أو قُطَيْراته الصغيرة عالقةً في الهواء لعدة دقائق أو ساعات. في المناطق المغلقة ضعيفة التهوية، تتكاثف القُطَيْرات بما يكفي لنقل الفيروس للمتواجدين في ذلك المكان حتى بعد مغادرة المريض للغرفة ويسمى ذلك الانتقال بالهواء.

يمكن أن ينتقل فيروس" ***Covid19*** "من شخص مصاب لا تظهر عليه أعراض. وهذا يسمى الانتقال دون أعراض. ويمكن أن ينتقل فيروس"***Covid19 "*** أيضًا من شخص مصاب ولم تظهر عليه الأعراض بعد. وهذا يسمى الانتقال السابق للأعراض[24].

الشكل (II-7):آلية انتشار كورونا في الاوساط

II-8- تأثير Covid 19على الصحة العامة(الفئات المستهدفة):[24]

تفاوت حدة أعراض الإصابة بفيروس"***Covid19"*** تفاوتًا كبيرًا من شخص لآخر. فقد لا تظهر الأعراض على بعض الأشخاص على الإطلاق. في حين يعاني آخرون من الإعياء الشديد لدرجة تستلزم دخولهم المستشفى، وقد يصل بهم الحال إلى الاعتماد على أجهزة التنفس الاصطناعي.

وتزيد احتمالية الإصابة بأعراض خطيرة نتيجة الإصابة بفيروس"***Covid19*** " لدى

الأشخاص من جميع الفئات العمرية ممن لديهم مشاكل صحية خطيرة أهمها:

1-التقدم في السن:[24]

قد يصيب فيروس"***Covid 19***"الأشخاص من جميع الفئات العمرية. لكنه أكثر شيوعًا بين الأشخاص في فترة منتصف العمر، والبالغين الأكبر سنًّا. وتزداد احتمالية الإصابة بأعراضٍ خطيرة مع تقدم العمر، خاصةً الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 85 عامًا فأكبر، حيث يكونون الأكثر عرضةً للمعاناة من أعراض بالغة الخطورة. ففي الولايات المتحدة، بلغت نسبة الوفاة بسبب المرض بين الأشخاص الذين يبلغون من العمر 65 عامًا فأكبر نحو 81%, كما تزداد المخاطر لدى كبار السن عندما تكون لديهم مشاكل صحية أخرى.

وتجدُر الإشارة إلى أن الأشخاص الذين يتلقون الرعاية الصحية في دور رعاية المسنين يكونون أكثر عرضةً للخطر، إذ أنهم غالبًا ما يعانون من عدة مشاكل صحية مرتبطة بتقدم العمر. كما أن الجراثيم قد تنتشر بسهولة بين الأشخاص الذين يعيشون في مناطق قريبة من بعضها البعض.

إن كبار السن هم أكثر عرضة للإصابة بداء الزهايمر. إذ يزيد الزهايمر من صعوبة تذكُّرهم للاحتياطات الموصى بها لمنع إصابتهم بالعدوى.

2-المشاكل الرئوية:[24]

يستهدف فيروس"***Covid19*** "الرئتين لذا، يكون الشخص أكثر عرضةً للإصابة بأعراض خطيرة إذا كان مصابًا بالفعل بأحد أمراض الرئة المزمنة، (50.5%)والتي تشمل ما يلي:

- داء الانسداد الرئوي المزمن
- سرطان الرئة
- التليف الكيسي
- التليف الرئوي
- نوبة ربو متوسطة إلى حادة
- فرط ضغط الدم الرئوي
- الانصمام الرئوي

3-مرض القلب: [24]

قد تتسبب كثير من أمراض القلب في تفاقم أعراض فيروس "***Covid19*** "لديك. وهذا يتضمن:

- اعتلال عضلة القلب
- أمراض القلب الخلقية

- فشل القلب
- داء الشريان التاجي
-

4 -الحالات الطبية المتعلقة بالدماغ والجهاز العصبي: [24]

يمكن لبعض الحالات المؤثرة في الدماغ أو الجهاز العصبي أن تزيد من خطر الإصابة بأعراض "***Covid19***" الخطيرة.كانت نسبة التأثير(40.4%) وتتضمن:

- السكتة الدماغية
- الخَرَف

5-السكري والسُمنة: [24]

يزيد مرض السكري من النوعين1أو2من خطرالإصابة بأعراض حادة لفيروس"***Covid19***" وذلك بنسبة(7.4%) .

كذلك الأمر بالنسبة للمصابين بالسِمنة أو السِمنة المفرطة أو أصحاب مؤشر كتلة الجسم المرتفع.

يتسبب داء السكري والسِمنة في إضعاف كفاءة الجهاز المناعي للإنسان. إذ أن داء السكري يزيد من خطر الإصابة بالعدوى بصفة عامة. ويمكن الحد من هذا الخطر عن طريق التحكم في مستويات السكر في الدم، والمداومة على تناول أدوية علاج السكري والأنسولين. فإذا كنت تعاني من زيادة الوزن أو السِمنة، فاحرص على إنقاص وزنك عن طريق اتباع نظام غذائي صحي، والمداومة على أداء الأنشطة البدنية.

6-السرطان وبعض اضطرابات الدم: [24]

تزيد احتمالية تعرض الأشخاص المصابين حاليًا بالسرطان لأمراض أكثر خطورة بسبب مرض فيروس"***Covid19***" . وقد تتفاوت هذه المخاطر بناءً على نوع السرطان ونوع العلاج المقدم.

فقر الدم المنجلي هو حالة أخرى تزيد احتمالية التعرض لأعراض مرض فيروس "***Covid19***" الحادة. يؤدي هذا الاضطراب الموروث إلى تصلب كرات الدم الحمراء وتلاصقها واتخاذها شكلاً يشبه حرف C الإنجليزي. وتموت كرات الدم الحمراء المشوهة هذه مبكرًا، وبهذا لا يمكن أيضًا نقل الأكسجين في داخل الجسم يسبب هذا أيضًا انسدادات مؤلمة في الأوعية الدموية الدقيقة.

قد يؤدي اضطراب موروث آخر في الدم يطلق عليه الثلاسيمية إلى جعلك أكثر عرضة لأعراض مرض فيروس " ***Covid19*** "الحادة. وفي حالة الثلاسيمية، لا ينتج الجسم ما يكفي من الهيموغلوبين، ويؤثر هذا بدوره على مدى قدرة حمل كرات الدم الحمراء للأكسجين.

7-ضعف الجهاز المناعي: [24]

يحارب الجهاز المناعي الصحي الجراثيم المسببة للمرض. لكن يمكن للعديد من الحالات الصحية والعلاجات أن تُضْعف جهاز المناعة، بما في ذلك:

- عمليات زراعة أعضاء
- علاجات السرطان
- زراعة نخاع العظم
- فيروس نقص المناعة البشرية (HIV) / مرض الإيدز (AIDS)
- الاستخدام طويل الأمد لعقار بريدنيزون أو الأدوية المماثلة التي تضعف جهاز المناعة.

إذا كان جهازك المناعي ضعيفًا، فقد تحتاج إلى اتخاذ احتياطات إضافية لتجنب الفيروس المسبب" ***Covid19"*** . قد تُؤجَّل المواعيد الطبية الروتينية أو تُعْقَد عبر الهاتف أو من خلال اتصالات الفيديو. ننصحك باستلام الأدوية من خلال خدمة التوصيل بالبريد حتى لا تضطر إلى الذهاب إلى الصيدلية.

8-أمراض الكلى أو الكبد المزمنة: [24]

يمكن لأمراض الكلى أو الكبد المزمنة أن تضعف جهاز المناعة، مما قد يزيد من خطر إصابتك بأعراض خطيرة عند العدوى" ***Covid19"*** . بالإضافة إلى ذلك، قد تؤدي أعراض" ***Covid19*** "الخطيرة والأدوية المستخدمة لعلاجها إلى آثار سلبية على الكبد.

9- حالات الصحة العقلية: [24]

يكون المصابون بأمراض نفسية، مثل الاكتئاب واضطرابات طيف الفصام،أكثر عرضةً للإصابة بأعراض خطيرة بسبب فيروس "***Covid 19***".

10- متلازمة داون: [24]

الأشخاص المصابون بمتلازمة داون أكثر عرضة للإصابة بعدوى الرئة بشكل عام، لذا فهم عرضة على نحو خاص للإصابة بفيروس" ***Covid19"*** . كما أنهم أكثر عرضة بالفعل لخطر

الإصابة بالكثير من المشكلات الصحية التي ثبت أن لها صلة بأعراض مرض " ***Covid19*** " الشديدة، بما في ذلك أمراض القلب وانقطاع النفس النومي والسُمنة والسكري.

يعيش الكثير من البالغين المصابين بمتلازمة داون في دور رعاية المسنين، إذ يصعب تجنب التعرض للجراثيم من المقيمين الآخرين والموظفين. تؤثر متلازمة داون غالبًا على القدرات العقلية أيضًا، لذا قد يصعب على هذه الفئة من المرضى اتباع تدابير الوقاية.

11-النساء والاطفال:[25]

وبحسب الدراسة التي شملت 44 ألف شخص، بلغت نسبة الوفيات من الرجال% 2.8 بينما بلغت النسبة% 1.7 لدى النساء.

أما عن الأطفال والمراهقين فلم تزد النسبة عن 0.2% مقابل 15% لدى كبار السن ممن تخطوا الثمانين عاما.

II-7-أعراض فيروس كورونا : [2]

تمثل أعراض" ***Covid19*** "الأكثر شيوعاً فيما يلي:

- الحمى
- السعال الجاف
- الإجهاد

وتشمل الأعراض الأخرى الأقل شيوعاً التي قد تصيب بعض المرضى ما يلي:

- فقدان الذوق والشم،
- احتقان الأنف،
- التهاب الملتحمة (المعروف أيضاً بمسمى احمرار العينين)،
- ألم الحلق،
- الصداع،
- آلام العضلات أو المفاصل،
- مختلف أنماط الطفح الجلدي،
- الغثيان أو القيء،

- الإسهال،
- الرعشة أو الدوخة.

وعادة ما تكون الأعراض خفيفة، ويصاب بعض الأشخاص بالعدوى ولكن لا تظهر عليهم إلا أعراض خفيفة للغاية أو لا تظهر عليهم أي أعراض بالمرة.

وتشمل العلامات التي تشير إلى مرض "***Covid19***" الوخيم ما يلي:

- ضيق النفس،
- انعدام الشهية،
- الهذيان أو التشوش،
- الألم المستمر أو الشعور بالضغط على الصدر،
- ارتفاع درجة الحرارة (أكثر من 38c°).

وتشمل الأعراض الأخرى الأقل شيوعاً ما يلي:

- سرعة التهيّج،
- الهذيان،
- انخفاض مستوى الوعي (الذي يرتبط أحياناً بالنوبات)،
- القلق،
- الاكتئاب،
- اضطرابات النوم،

- مضاعفات عصبية أشد وخامة ونُدرة مثل السكتات الدماغية والتهاب الدماغ والهذيان وتلف الأعصاب.

الشكل (II-8):بعض أعراض كورونا

II-7- أنواع الفحوصات للكشف عن" *Covid19* ":[26]

1-**<u>الفحص بتقنية RT-PCR :</u>** تعتبرتقنية RT-PCR (التفاعل البوليميري المتسلسل في الوقت الحقيقي) الأكثر استخداماً للكشف عن فيروس كورونا.

2-اختبار الأجسام المضادة ل" ***Covid19*** " **(الاختبارات المصلية)** : وهو اختبار دم لمعرفة ما إذا كان الشخص قد أصيب سابقًا بفيروس " ***Covid19*** " وأكدت التجارب أن اختبارات الأجسام المضادة، أو ما يعرف بالاختبارات المصلية توفر معلومات مفيدة لعلاج المرض وتحليل انتشار " ***Covid19*** " ، وتقدم فوائد محتملة للمساعدة على تخطيط الموارد البشرية في الشركات والمجتمعات.

3-تقنية DPI المبنية على أشعة الليزر: تعتمد هذه التقنية على قراءة عينات الدم لعدد كبير من الأفراد ليحدد خلال ثوان معدودة وجود التهابات نتيجة إصابات فيروسية. تستطيع

تقنية (DPI) المبنية على الليزر والمعتمدة على تضمين الطور البصري، التعرف على الفيروس خلال ثوان، إلى جانب كونها سهلة الاستخدام، وغير جراحية، ومنخفضة الكلفة.

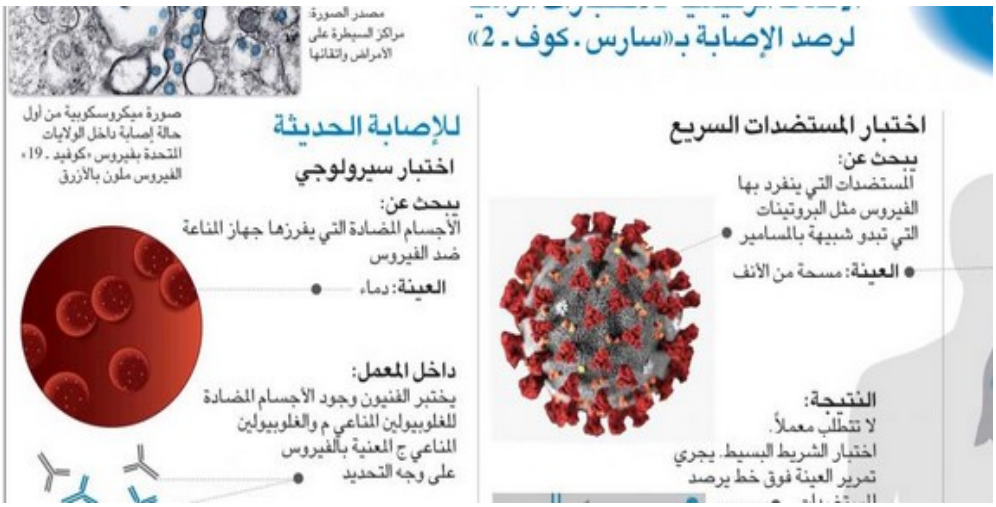
4-فحص مولدات المضاد السريعة: وهو إجراء يتم عن طريق الحصول على مسحة من الأنف للكشف عن الأجسام المضادة التي ينتجها الفيروس في جسم المريض، والتي تكون موسومة بصبغة من الممكن قياس كميتها، وبالتالي تحديد الإصابة من عدمها في مدة لا تتجاوز عشرين دقيقة.

5- **فحصRT-LAMP الجيني**: يتميز بقدرته على الكشف عن حالات الإصابة بالفيروس في وقت قصير جداً مقارنة بفحص الـ PCR المتعارف عليه. يتم الفحص عن طريق الحصول على مسحة من الأنف ليتم وضعها تحت ظروف متساوية الحرارة مما يساعد في الحصول على النتائج في مدة زمنية قصيرة لا تتعدى ساعة واحدة فقط.

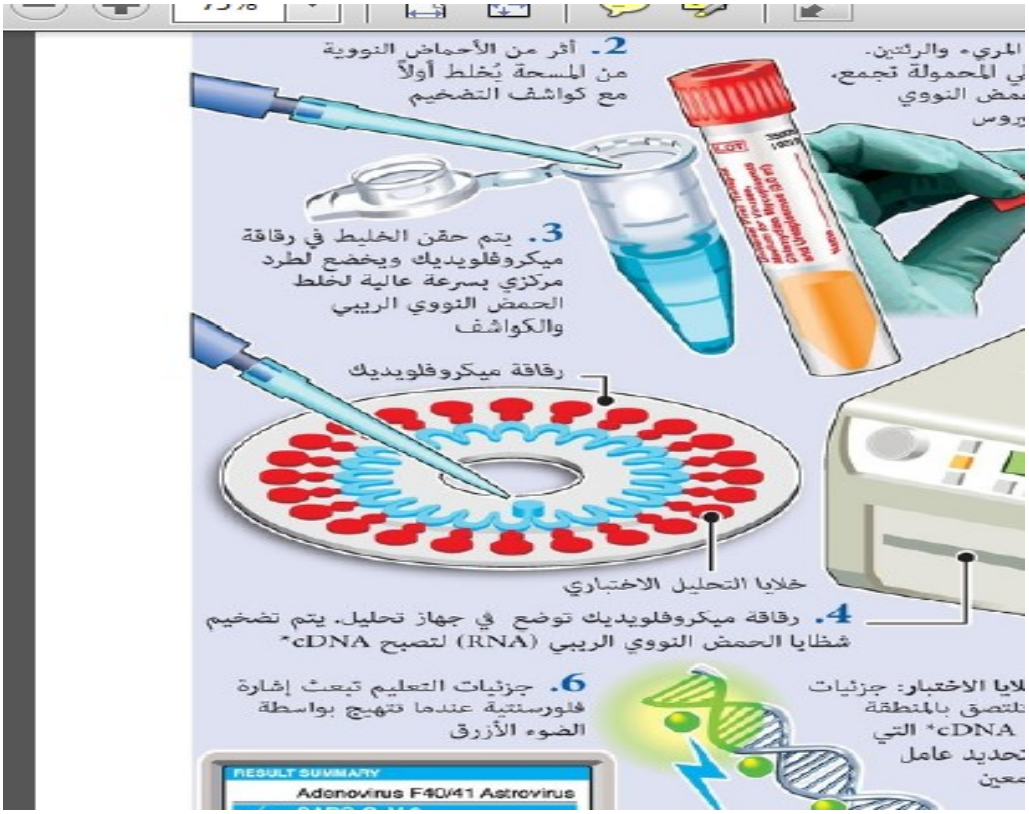
6-فحص اللعاب: يستخدم في المنشآت الصحية للأطفال في حال لم يكن الحصول على مسحة الأنف ممكناً. واعتمد فحص اللعاب للأطفال للكشف عن فيروس"***Covid19*** **".**

والفحوصات الاكثر شيوعا هما تقنية RT-PCR واختبار الأجسام المضادة.

الشكل(II-9):المقارنة بين الفحصين RT-PCR و الأجسام المضادة



الشكل(II-10):الأنماط الرئيسية لاختبارات رصد" Covid19 "



الشكل(II-11): الفحص بتقنية RT-PCR

II-10-الآثار الجانبية لفيروس كورونا:[24]

على الرغم من أن أعراض معظم المصابين "***Covid19***" تتراوح بين خفيفة إلى معتدلة، يمكن أن يسبب المرض مضاعفات طبية شديدة وأن يؤدي إلى الوفاة بالنسبة لبعض الأشخاص. إن كبار السن أو من لديهم مشاكل صحية أصلًا أكثرُ عرضة للإصابة بالمرض الشديد عند العدوى "***Covid19***"

يمكن أن تتضمن المضاعفات ما يلي:

- التهاب الرئة ومشاكل التنفس
- فشل عدة أعضاء في الجسم
- مشاكل القلب
- حالة رئوية حادة تؤدي إلى انخفاض كمية الأكسجين القادمة من خلال مجرى الدم نحو أعضائك (متلازمة الضائقة التنفسية الحادة)

- الجلطات الدموية
- إصابة حادة بالكلى
- التهابات فيروسية وبكتيرية إضافية .

وقد تبقى قائمة الآثار الجانبية مازالت مفتوحة نظرا لحداثة هذه الدراسة وعدم الإلمام بالحالات الدقيقة لكل المتعافيين من هذا الفيروس.

II-11- سلالات فيروس كورونا:[27]

أعلنت (Who)على موقع المكتب الإقليمي لشرق المتوسط تخصيص مسميات بسيطة يسهل نطقها وتذكرها للتحورات "وتعرف أيضا باسم السلالات والمتغيرات (Variants) "الرئيسية لفيروس كورونا المسبب لـ" ***Covid19*** "، وذلك باستخدام حروف من الأبجدية اليونانية.

وهناك مجموعتان من السلالات:

المجموعة الأولى: المتحورات المثيرة للقلق لفيروس كورونا

وهذه السلالات من فيروس كورونا تتميز بصفة واحدة ترتبط بتغيير واحد أو أكثر من الصفات التالية:

وتشمل المتحورات المثيرة للقلق لفيروس كورونا وفقا لمنظمة الصحة العالمية وحتى تاريخ 31 ماي 2021، أربع سلالات:

1- سلالة ألفا:Alpha

تعرف سابقا باسم السلالة البريطانية، ومن أسمائها " (B.1.1.7) "، و" (GRY) " I/S:501Y.V1).20)

وترجع أولى العينات الموثقة إلى المملكة المتحدة، سبتمبر 2020.

2-سلالة بيتا:Beta

تعرف سابقا باسم السلالة الجنوب أفريقية، ومن أسمائها " (GH/501Y.V2) ″ (B.1.351) ″و " (20H/S:501Y.V2).

وترجع أولى العينات الموثقة إلى جنوب أفريقيا، ماي 2020.

- زيادة قدرة الفيروس على الانتقال أو تغيير مضر في وبائيات " ***Covid19"***
- زيادة في فوعة الفيروس أو تغيير في المظاهر السريرية للمرض.
- انخفاض فعالية تدابير الصحة العامة والتدابير الاجتماعية أو وسائل التشخيص واللقاحات والعلاجات المتاحة.

3-سلالة غاما:Gamma

تعرف سابقا باسم السلالة البرازيلية، ومن أسمائها " (P.1) ″و (GR/501Y.V3) "″ J/S:501Y.V3).20)

وترجع أولى العينات الموثقة إلى البرازيل، نوفمبر 2020.

4-سلالة دلتا :Delta

تعرف سابقا باسم السلالة الهندية، ومن أسمائها " (G/452R.V3) (B.1.617.2) ″ و " A/S:478K).21)

وترجع أولى العينات الموثقة إلى الهند، أكتوبر 2020.

المجموعة الثانية: المتحورات المثيرة للاهتمام

تشكل السلالة أو التحور في فيروس " ***Covid19*** " متحورا مثيرا للاهتمام إذا:

- كان جينومها ينطوي على طفرات ذات آثار مثبتة أو مشتبه فيها على النمط الظاهري عند مقارنتها بالسلالة المرجعية.
- إذا اتضح أنها تسبب الانتقال المجتمعي للعدوى، حالات متعددة أو مجموعات حالات إصابة بعدوى " ***Covid19*** ".

- إذا تم اكتشافها في بلدان متعددة.
- إذا قدرت منظمة الصحة العالمية، بالتشاور مع فريقها العامل المعنيّ بتطور الفيروس المسبب لمرض "***Covid19*** "، أنه متحور مثير للاهتمام.
- وتشمل المتحورات المثيرة للاهتمام لفيروس كورونا وفقا لمنظمة الصحة العالمية وحتى تاريخ 31 ماي 2021:

1-سلالة إبسيلون : Epsilon

- من أسمائها " (B.1.427/B.1.429) "، وترجع أولى العينات الموثقة إلى الولايات المتحدة الأميركية، مارس 2020.

2-سلالة زيتا:Zeta

- من أسمائها (P.2) "، وترجع أولى العينات الموثقة إلى البرازيل، أبريل 2020.

3-سلالة إيتا:Eta

- من أسمائها "(B.1.525) "، (A/S484K20، واكتشفت في بلدان متعددة، بين ديسمبر 2020 و17 مارس 2021.

- **سلالة ثيتا:Theta**
- من أسمائها " (P.3) "، وترجع أولى العينات الموثقة إلى الفلبين، جانفي2021.

4-سلالة إيوتا:Iota

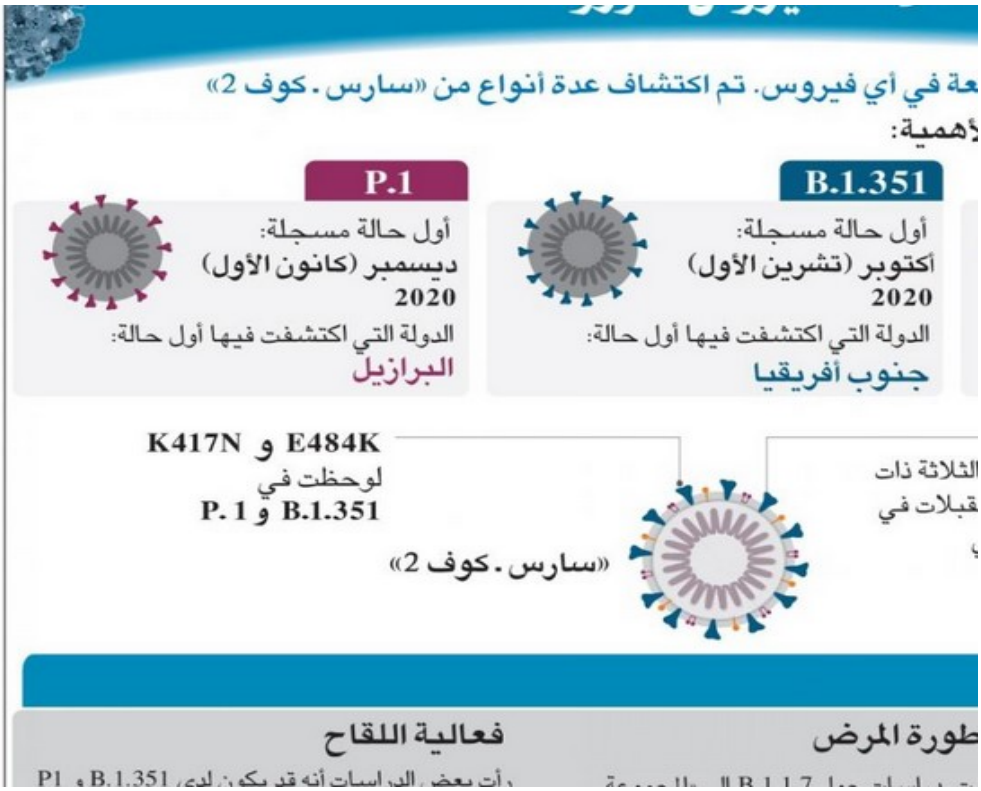
- من أسمائها (B.1.526) "، وترجع أولى العينات الموثقة إلى الولايات المتحدة الأميركية، نوفمبر 2020.

5-سلالة كاباKappa :

- من أسمائها (B.1.617.1) "، وترجع أولى العينات الموثقة إلى الهند، أكتوبر 2020.
- قالت (Who) إن هذه المسميات اختيرت بعد تشاور واسع النطاق واستعراض لعديد من نظم التسمية المحتملة. وعقدت المنظمة اجتماعا لفريق خبراء من الشركاء من جميع أنحاء

العالم لهذا الغرض، ضم خبراء يشكلون جزءا من نظم التسمية الموجودة، وخبراء في مجال التسميات وتصنيف الفيروسات، وباحثين، وسلطات وطنية.

- ولن تحل هذه المسميات محل الأسماء العلمية الموجودة مثل الأسماء التي عينتها المبادرة العالمية لتقاسم جميع بيانات الإنفلونزا(GISAID) ، ومشروع التعاون البحثي نكستسترين (Nextstrain)، ومنظمة بانغو(Pango) ، التي تنقل معلومات علمية مهمة، وسوف يستمر استعمالها في البحوث.



الشكل (II- 12- 1):بعض سلالات كورونا

الجدول(II-3):بعض سلالات كورونا

II- 12-التخلص من النفايات الصحية: [28]

قد تسببت أزمة تفشي فيروس كورونا المستجد بظهور تحديات متعددة في مختلف القطاعات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والسياسية في مختلف بلدان العالم، فانشغلت المؤسسات البحثية بدراستها، وتناولتها وسائل الإعلام بالنقاش والشرح، ولعل من الجوانب التي لم يسلط الضوء عليها كثيراً، على الرغم من أهميتها البالغة لكفاءة النظام الصحي وسلامة المجتمع حسن إدارة النفايات والتخلص منها، خاصة عمليات التخلص من النفايات الطبية بالأساليب السليمة[28].

ومن بين هذه الأساليب:

- تطبيق الفرز الجيد بواسطة الأكياس ذات الألوان المخصصة لجمع النفايات الطبية .

-تجميع النفايات الطبية قبل تسليمها إلى محطة معالجة النفايات الطبية , وتستعمل علامات خاصة لتمييزها على النفايات الأخرى ,التي تخزن منفصلة في ساحة مؤقتة يتم تسليمها لمحطة معالجة نفايات طبية معتمدة .

-حفظ وثائق كميات النفايات الناتجة من أقسام عزل مرضى" ***Covid19"*** لوحدها.

-وضع العلامات التحذيرية على عربات نقل مرضى "***Covid19"*** لتمييزها عن العربات الأخرى , ويجب أن لا تستعمل لأغراض اخرى , فقط لهذا الغرض.

- تطهير السلال والعربات المخصصة لتخزين نفايات "***Covid19"*** بواسطة مطهر[29].

- التعقيم بالأشعة فوق بنفسجية

- غسل وتطهير الكمامات وقصها إلى قطع صغيرة ثم وضعها في كيس منفصل محكم الغلق وإلقاؤها بسلة المهملات حتى لا يتم استخدامها مرة أخرى.

- غسل القفازات بالماء والصابون، وبعد ذلك تمزيقها ووضعها في القمامة ويتم إضافة المواد المطهرة قبل نقل النفايات الطبية من المنشأة الصحية الموجودة فيها إلى أماكن دفن.

- ضرورة وضع المخلفات المنزلية في أكياس مخصصة، ويتم تسليمه لأقرب وحدة صحية أو مستشفى، لذلك يجب على كل وحدة صحية أن تعلن عن أماكن المحارق الموجودة.

- تتم عمليات الحرق للمخلفات، على درجات حرارة تتعدى الـ1200 درجة مئوية، وهي درجة تضمن القضاء على أي فيروسات موجودة بالنفايات، مع الأخذ في الاعتبار أن مخلفات الأماكن التي تكون واقعة تحت الحجر الصحي أو مستشفيات العزل يجري من خلال دفنها وتغليفها بطبقة من الجير بعيدًا عن النفايات العادية[28].

الشكل(II-13):كيفية التعامل مع نفايات كورونا

II-13-التخلص من ضحايا كورونا: [30][31]

لا يؤدي فيروس كورونا المستجد إلى الموت فقط، بل ويؤدي إلى العبث بالموت والموتى على حد سواء في معظم دول العالم.

لم يرأف كورونا ومعه الأحياء من البشر بموتى الفيروس ، ، فالوباء غيّر عادات وتقاليد كانت سائدة منذ قرون في مراسم الدفن ومتجذرة في ثقافات مجتمعية ودينية ومدنية وشعبية مختلفة حول العالم[30].

فمُنع دفن المتوفين في مقابر القرى والبلدات في دول كثيرة، ودُفن كثر منهم في مقابر جماعية، وتحديداً مَن ليس لديهم أقارب يمكنهم تسديد تكاليف الدفن.

واستمر هذا التعامل مع موتى الفيروس المستجد على الرغم من إعلان (Who) ، أن جثث الموتى ليست معدية بحسب المعلومات المتوافرة حتى الآن. كذلك لم يُثبت حتى اليوم أي دليل على إصابة أشخاص بالعدوى نتيجة التعرض لجثة شخص آخر.

كما ينبغي تفادي العجلة في التخلص من جثة الميت بسبب "***Covid19***"، إلى حين تحضيرها وتكفينها. وأعلنت (Who)بما يتعارض مع كل ما هو شائع حول عمليات الدفن، أنه يمكن لأسرة المتوفى رؤيته وتوديعه من دون لمسه أو تقبيله، على أن يتم غسل اليدين جيداً بعد ذلك بالماء والصابون[30].

وتباينت طرق الدفن مابين الدول الاسلامية والدول الغربية,حيث في الدول الاسلامية

باتت تغسل بأسلوب أقرب إلى "التيمُم"، من دون استخدام الماء، قبل لفّ الجثة بكفن فوق الملابس التي كان يرتديها الميت لحظة وفاته. وبعد التكفين، تُغلّف الجثة بأغطية بلاستيكية ويحكم إغلاق أطرافها، قبل وضعها في كيس ومن ثم تُدخل في صندوق نعش محكم الإغلاق. ويسمح لأفراد عائلة المتوفى مشاهدة الدفن من مسافة آمنة، لإلقاء النظرة الأخيرة. ويتم إنزال النعش بحبال يتحكم بها أربعة أشخاص، حتى يصل إلى عمق أربعة أمتار تحت الأرض، حيث يتم ردم القبر فوقه. وقبيل الردم،تُسكب طبقة من الجير على الجثة، لمنع تلوث التربة المحيطة بها [30].

أما الدول الغربية فكان الاختلاف مابين إلقاء جثث من توفوا نتيجة "***Covid19***"في الأنهار وبين حرق جثث المصابين, بدلا من التخلص منها وفقا للطقوس المناسبة[31].

II-14-طرق الوقاية من فيروس كورونا:[32]

الوقاية من فيروس كورونا (كوفيد- ١٩)

فيروس باليد و منع دخول الفيروس عبر منافذ الجسم العينين والفم

...رق في حال انتشار مرض فيروس كورونا (كوفيد- ١٩)

...ر واحد (٣ أقدام) بينك
...طس. إذا كنت شديد
...س هذه القُطيرات،
...ا (كوفيد- ١٩) اذا كان

رش الأسطح التي تم لمسها بعد الخروج من المنزل والعودة اليه بالكلورين او الايثانول او أية مطهرات أخرى تحتوي على الكلور او الكحول.

ة

ـة، نظـف يديـك بفركهمـا بمطهـر
غما بالمـاء والصابـون .
ـحصها للتأكـد مـن أنهـا غيـر ممزقـة

وي مـن الكمامـة أوموضـع الشـريط

لجانـب الصحيـح مـن الكمامـة إلـى
لونـة).
ـى وجهـك. اضغـط علـى الشـريط
المقوى للكمامـة ليتخذ شكل أنفك
ـغلي مـن الكمامـة لتغطـي فمـك

خطوات غسل الأيدي بالصابون

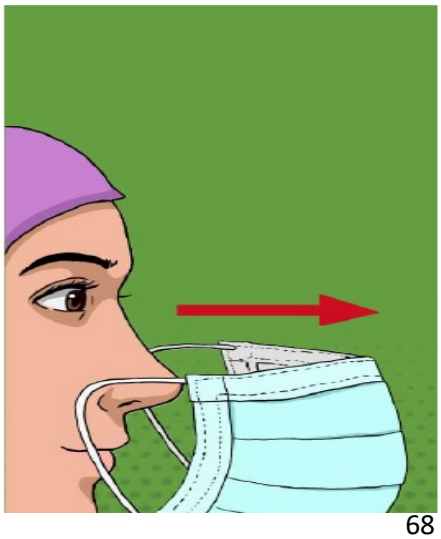
2 أغسل ظهر وراحة اليدين

أغسل بين الأصابع وتحت الأضافر

ل من الكمامة بعد استخدمها

ـخدام، اخلـع الكمامـة بنـزع الشـريط
ـن خلـف الأذنيـن مبعـداً الكمامـة عـن
ـابسـك.
ـة أجـزاء الكمامـة التـي يحتمـل أن تكـون

ـكمامـة المسـتعملة علـى الفـور برميهـا
ـفايات مغلـق.
ـ بعـد ملامسـة الكمامـة بفركهمـا
ـلي، أوغسـلهما بالمـاء والصابـون إذا كانتا
ـضـوخ.



الفصل الثالث

لقاحات ضد (Covid19)

(فيروس كورونا المستجد2019)

III-1-العلاجات الاولية ضد فيروس كورونا:[34]

III-1-1-تحييد الاجسام المضادة أحادية النسيلة في مكافحة Covid19:

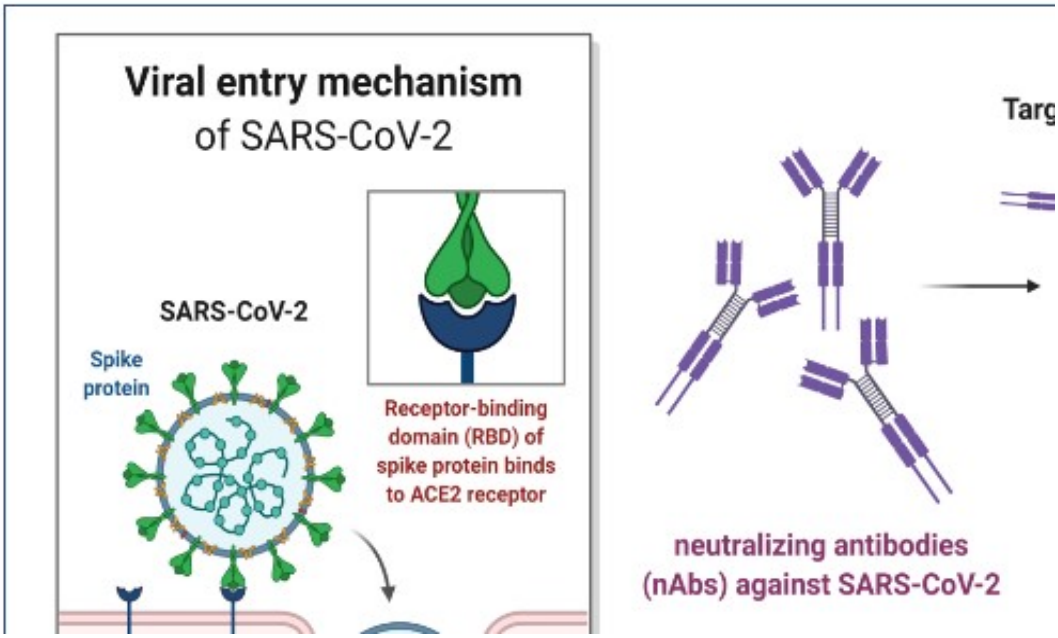
إن التقدم عاجلاً أم آجلاً في مجال العلوم والرعاية الصحية سيمكن من اكتشاف العلاج النهائي الذي يمكن أن يوفر الوقاية من'***Covid 19"*** . وفي هذا السباق المحموم لإيجاد علاج فعال، فإن السعي إلى حظر أو تحييد الأجسام المضادة بشكل فعال (nAbs) هو دائمًا الاستجابة "ذات الأولوية الأولى" في مواجهة أي جائحة مستجدة. فالجسم المضاد هو جزيء على شكل "حرف"Y " ينتجه الجهاز المناعي لجسم الإنسان استجابةً للعدوى الفيروسية، من أجل تحييد الفيروس وإبطال مفعوله، وبالتالي السماح للجسم بالدفاع عن نفسه ضد العدوى. وبمجرد تحديد الجسم المضاد الانتقائي في مواجهة الفيروس، يمكن تصميمه هندسيًا وإنتاجه على نطاق أوسع خارج الجسم البشري؛ بهدف توليد أجسام مضادة موحدة محايدة، تستخدم عادة كعقار لعلاج العديد من الأمراض.

من جانب آخر، يعلق فيروس كورونا داخل الجسم بمستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2

(angiotensin2) على سطح الخلية المضيفة من خلال مجال ربط المستقبلات للوحدة الفرعية (S1) للبروتين ألشوكي***(Spike) .***

لذلك، فإن حظر "المرفق المضيف للفيروس" باستخدام أجسام مضادة محايدة ومحددة ضد مستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2 ***(angiotensin2)*** للخلية المضيفة أو مجال ربط المستقبلات الفيروسية في البروتين الشوكي يقلل من قدرة الفيروس على اختراق جسم الإنسان، وهي الخطوة الحاسمة الأولى للحماية من أضرار من'***Covid 19"*** .

وهناك العديد من الوسائل العملية الممكنة لتحييدالأجسام المضادة بشكل فعال بغرض إبطال مفعول من'***Covid 19"*** كما هو موضح بالشكل :



الشكل (III-1):الوقاية من عدوى "*Covid 19*" في ظل تحييد الاجسام المضادة

- قد تعيق الأجسام المضادة الربط بين مجال المستقبلات الفيروسية بشكل وثيق بمستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2***(angiotensin2)*** ، وبالتالي منع العدوى الفيروسية.
- قد يؤدي تحييد الأجسام المضادة بشكل فعال إلى تراكم الجسيمات الفيروسية، ما يؤدي إلى انخفاض تغلغل الفيروس في خلايا الجسم.
- في خطوة ما بعد الربط، يمكن أن يثبط تحييد الأجسام المضادة الموجودة على سطح الفيروس القدرة على اقتحام الفيروس، وهو ما يؤدي إلى تدهور الفيروس والقضاء عليه
- يمكن لتحييد الأجسام المضادة أيضًا أن يمنع اندماج الجزيئات الفيروسية عندما تتقارب (أو تدخل) بين الفيروس وغشاء الخلية.

- وأخيرًا، قد يرتبط تحييدالأجسام المضادة بسطح الفيروس ويمنع تكاثر الفيروس حتى بعد اقتحامه لخلايا الجسم.

ويمكن أن يكون عدد من عمليات تحييد الأجسام المضادة المقترحة لمكافحة المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة ***(Sars)*** مفيدًا في مواجهة" ***Covid 19*** "أيضًا بسبب التشابه بين الفيروسين. وتعمل بعض من هذه العمليات على تحييد شريحة(S1) ، وتمنع تفاعل بروتين الوحدة الفرعية

(S1) مع مستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2 (angiotensin2) على الخلايا المضيفة، وهي تشمل 80 Rو CR3014و CR3022و F26G18و F26G19و m396و201. ومع ذلك، تم حتى الآن الإعلان عن عدد قليل من الدراسات الخاصة بتحييد الأجسام المضادة ل"19 Covid "، حيث يمكن أن تقيّد عملية تحييد الأجسام المضادة القائمة على mab-(31B5 311) و(311 mab-(32D4 بقوة وبشكل محدد بروتين مجال ربط المستقبلات. تساعد هذه العملية في تحييد دخول الفيروسات المعدلة وراثيًا (الفيروس الزائف) إلى الخلايا المضيفة مع مستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2(angiotensin2) ، وبالتالي، يمكن أن تمنع وبشكل فعال من تفاعل" Covid 19" ومستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2(angiotensin2) . وفي الآونة الأخيرة، أظهر تحييد الأجسام المضادة 47 (D11البشري الجديد الذي يقيّد (S1) في كل من المتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة (Sars) و" Covid 19" نشاط تحييد متبادل بآلية مختلفة تتعلق بتداخل ربط مستقبلات إنزيم محوّل للأنجيوتنسين 2 (angiotensin2) .

وفي ظل الجهود الهائلة والتقنيات الحيوية البيوكيميائية والجزيئية المتطورة التي تستخدم لتحديد عملية تحييد الأجسام المضادة لفيروس كورونا بشكل فعال، فإنها فقط مسألة وقت قبل أن نرى تطبيقها سريريًا لعلاج" Covid 19". إليكم بعض من عمليات تحييد الأجسام المضادة" 19 Covid" ومواقعها المستهدفة في الجدول :

ها حتى الآن لمكافحة مجال ربط مستقبلات البروتين الشوكي

Neutralizing antibody (nAb)	
311mab-31B5, 311mab-32D4	RBD pro
S309	RBD pro
1E2, 3F11 and 4D8	RBD pro

الجدول(III-1-):**قائمة الاجسام المضادة التي تم تحديدها حتى الان لمكافحة مجال ربط مستقبلات البروتين الشوكي(spike)**

III-2-1-العلاج بالكلوروكين: *(Chloroquine)* [34][35]

احتدم الجدل في فرنسا وفي دول أوروبية أخرى حول فعالية وجدوى استخدام مادة الكلوروكين لمعالجة **فيروس كورونا المستجد** الذي لا يزال يحصد يوميا آلاف الأرواح حول العالم.

ويعتبر هيدروكسي كلوروكين ***(HYDROXYCHLOROQUINE)*** (إلى جانب الكلوروكين) هو واحد من أربعة أدوية تجري دراستها من خلال حملة التضامن في التجارب السريرية التي تنظمها منظمة الصحة العالمية. وتتمثل إحدى المزايا الرئيسية للدواء في أنه رخيص ويمكن الحصول عليه بسهولة. وقد تمت الموافقة على استخدام دواء هيدروكسي كلوروكين من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية في عام 1955 لعلاج الملاريا وأمراض المناعة الذاتية مثل الذئبة والتهاب المفاصل الروماتزمي. إلا أن المشكلة تكمن في أن بيانات دلائل فوائد استخدامه ضد" ***Covid 19"*** لا تزال غير مكتملة[35].

الشكل (III-2):الصيغة الكيميائية المفصلة للكلوروكين

III-1-3- علاجات أخرى:[36]

1-ديكساميثاسون :(diksamithasun)عقار يوصف بقصة النجاح ، لأنه رخيص جدا ومتاح في العالم، واستطاع أن يساهم في إنقاذ أرواح مرضى كورونا.

وكشفت دراسة أجرتها جامعة أوكسفورد(***University of Oxford***)، أن هذا الدواء المصنوع من مركب "الستيرويد" (***steroid***)استطاع أن ينقذ حياة واحد من بين كل ثمانية مرضى جرى وضعهم تحت أجهزة التنفس الاصطناعي في بريطانيا.

ويتم تقديم هذا الدواء للحالات الحرجة والأشد خطورة في كافة مستشفيات بريطانيا، وميزته الأبرز هو السعر الرخيص كما أنه متاح في البلاد منذ ستين عاما.

2- بلازما الدم: يلجأ الأطباء إلى أستخلاصها من أشخاص أصيبوا ثم تعافوا، لأنها تحتوي على أجسام مضادة للمرض، ولقد تم الاعتماد على هذه التقنية في أمريكا، لان من شأنها أن تساعد على تفادي% 35 من الوفيات حسب تصريحاتهم.

3- ريميديسفير:(Remdesivir) حصل على موافقة استعجاليه في كل من الولايات المتحدة والهند وسنغافورة كما صودق عليه أيضا من قبل الاتحاد الأوروبي واليابان وأستراليا من أجل مساعدة المصابين الذين يعانون أعراضا خطيرة.

لكن هذا الدواء الذي تصنعه شركة "جيلد ساينسز"(***Gilead Sciences***)، يوصف بالباهظ الثمن، وتم تطويره أول مرة علاج مرضى التهاب الكبد "سي" (c)لكن تبين أنه غير ناجع بشكل كبير، ثم اقترح بعد ذلك لأجل علاج مرضى إيبولا***(Ebola)***.

وفي أزمة كورونا، تبين أن هذا الدواء يقلل مدة مكوث المريض في المستشفى من 15 إلى 11 يوما في المتوسط، ومع ذلك، لم يتأكد ما إذا كان هذا الدواء ذا أثر كبير في علاج '***Covid 19***"***.***

4-**توسيلي زوماب:(Tocilizumab)** يقدم في العادة لمن يعانون التهاب المفاصل "الروماتويدي"، ويعطى على شكل حقنة من أجل كبح بروتين الالتهاب."IL-6"

وفي إيطاليا، ظهر أن المرضى الذين قدم لهم هذا الدواء، ، استفادوا بشكل ملحوظ وكانوا أقل عرضة لأن يوضعوا تحت أجهزة التنفس الاصطناعي أو أن يفارقوا الحياة من جراء المرض.

5- حبوب ارتفاع ضغط الدم: يعتقد الأطباء أن الأشخاص الذين يتناولونه من الأفضل أن يواصلوا هذا الأمر عند الإصابة بفيروس كورونا المستجد.

وكشفت دراسة صادرة عن جامعة "إيست أنغليا"(*East Anglia*) في بريطانيا، أن من يعانون ارتفاع ضغط الدم ويصابون بكورونا يكونون أقل عرضة للخطر في حال أخذوا الدواء الذي يعرف بـ"مثبط إنزيم محول الأنجيوتنسين."

وهذه الدراسة لا تعني أن الدواء مفيد للأشخاص الذين أصيبوا بكورونا لكنهم لم يعانوا ارتفاعا في ضغط الدم، فاضطروا إلى أخذ الدواء من أجل تخفيف حدة المرض.

6-أنتيرفيرون بيتا:(*interferon* beta) : كشفت دراسة بريطانية أجريت في جامعة "ساومثامبتون" ***(University Southampton)***أن بخاخا يحتوي على عقار" يستخدم عادة في علاج مرض "التصلب المتعدد" قد يكون ناجعا في حالة"***Covid 19***"

وجرى طرح هذا المنتج في 2004، تم الإعلان عن فائدته لمرضى'***Covid 19***' " لكن التجارب لم تشمل سوى 101 من المرضى في 9 مستشفيات.

وأظهرت النتائج أن من أخذوا الدواء كانوا أكثر قابلية للشفاء كما غادروا المستشفى بشكل مبكر، لكن البيانات المفصلة بشأن العقار لم يجر نشرها بعد، بينما يحتاجُ الدواء إلى مزيد من التجارب السريرية[36] .

III-1-4-العلاجات الشعبية:[37]

هل باتت فعلا "الوقاية خير من قنطار علاج في زمن كورونا"؟ قد يؤدي ذلك إلى إجابات "متناقضة" عندما يتعلق الأمر بـ"عدو مجهول."

دفع الهلع والخوف من الإصابة بفيروس كورونا، أشخاصا إلى سلك طريق التداوي بالأعشاب، منهم من شك في الإصابة وآخرين لم تظهر عليهم أي أعرض، في المقابل هناك أشخاص يرفضون فكرة التدواي بالأعشاب ويقولون أنها "إشاعة" ما لم تصدر بشأنها دراسة علمية تؤكد فعاليتها في علاج الفيروس[37] .

ويرجع عدد من المختصين في مجال الأعشاب والعطارين هذا الإقبال الكبير على التداوي بالأعشاب، إلى انتشار جائحة كورونا ، وعدم التوصل إلى أدوية فعالة للقضاء على الفيروس، بالإضافة إلى تكلفتها المادية الرخيصة، و يعتقد البعض أن تلك الأعشاب قادرة على الوقاية من الإصابة بـ "C"وعلاجه [37] .

وتداولوا أسماء أعشاب دون أخرى أشهرها عشبة "الشيح" التي قيل أنها تقضي على الفيروس في الهواء، و"القرنفل" الذي يعتقد البعض أنه يقتل أي جسم غريب داخل الجهاز التنفسي[37].

اضافة الى الزعتر، الزعتر البري، النعناع، الليمون" كلها باتت "وصفات إلزامية لمجابهة العدو المجهول" [38]

إن إقبال الاشخاص على هذه الأعشاب تضاعف بشكل كبير مع زيادة تفشي جائحة كورونا، حتى أن أسعارها تضاعفت من قبل "سماسرة الأزمات"، لتنتقل هذه الأعشاب إلى "خانة الندرة" وباتت "عملة صعبة في زمن كورونا[38].

III -2- تعريف اللقاح:[2]

اللقاح جزء صغير موهن وعديم الخطورة من الكائن الحي ويشمل اجزاء من المستضد ويكفي ان يتعلم جسمنا كيف يكون الجسم المضاد المحدد. وبالتالي , اذا صادف الجسم المستضد الحقيقي لاحقا ,كجزء من الكائن الحي الحقيقي , فانه يعرف مسبقا كيف يتصدى له[2].

III -3-مكونات اللقاحات:[39]

تقول (Who)إن اللقاحات تحتوي على شدف "قطع" صغيرة جدا من الكائن الحي المسبب للمرض أو على المخطط الأولي لتكوين شدف صغيرة جدا، وتحتوي أيضا على مكونات أخرى للحفاظ على مأمونية اللقاحات ونجاعتها، وتدرج هذه المكونات الأخيرة في معظم اللقاحات، وتستخدم منذ عقود في مليارات الجرعات اللقاحية.

ولكل مكون من المكونات اللقاحية غرض محدد، وهو يخضع للاختبار في عملية التصنيع، وتختبر المكونات بأجمعها للتأكد من مأمونيتها.

ويتكون اللقاح من:

1-المستضد:(Antigen) [39]

تحتوي كل اللقاحات على مكون نشط اسمه "المستضد***(Antigen)*** "، وهو يولّد استجابة مناعية، أو تحتوي على المخطط الأولي لتكوين المكون النشط. وقد يكون المستضد جزءا صغيرا من الكائن الحي المسبب للمرض مثل البروتين أو السكر، أو قد يكون الكائن الحي بأكمله في شكله الموهن أو المعطل.

2-المواد الحافظة:(Preservatives) [39]

تحول المواد الحافظة دون تلوث اللقاح بعد فتح القارورة التي تحويه في حال استخدامه لتطعيم أكثر من شخص واحد، ولا تحتوي بعض اللقاحات على مواد حافظة؛ نظرا إلى حفظ هذه اللقاحات في قوارير ذات جرعة واحدة والتخلص منها بعد إعطاء الجرعة الوحيدة.

ومادة "ثنائي فينوكسي إيثانول" **(2-phenoxyethanol)**هي أكثر المواد الحافظة شيوعا، وقد استخدمت لسنوات عديدة في عدد من اللقاحات، وتستعمل في طائفة من منتجات رعاية الطفل، وتعتبر مادة مأمونة، لاستخدامها في اللقاحات، لأنها قليلة السمية لدى الإنسان.

3 -المواد المثبتة:(Stabilizers) [39]

تمنع المثبتات من حدوث تفاعلات كيميائية داخل اللقاح وتحول دون التصاق مكونات اللقاح بقارورة اللقاح.ويمكن أن تكون المثبتات من السكريات (اللاكتوز والسكروز)، والأحماض الأمينية (الغليسين)، والهلام، والبروتينات (الألبومين البشري المأشوب المشتق من الخميرة.

4-المواد الفاعلة بالسطح :(Surfactants) [39]

تحافظ المواد الفاعلة بالسطح على الامتزاج الجيد لجميع مكونات اللقاح، وتحول دون ترسب العناصر الموجودة في الشكل السائل للقاح وتكتلها، وغالبا ما تستخدم أيضا في الأغذية مثل المثلّجات (الآيس كريم).

5- المواد المتبقية :(Residuals) [39]

البقايا هي كميات قليلة جدا من مختلف المستحضرات المستخدمة أثناء تصنيع اللقاحات أو إنتاجها، ولا تشكل مكونات نشطة في اللقاح المكتمل إعداده، وتختلف هذه المستحضرات حسب عملية التصنيع المستخدمة، وقد تشمل بروتينات البيض أو الخميرة أو المضادات الحيوية. والكميات المتبقية من هذه المستحضرات التي قد توجد في لقاح ما هي قليلة جدا، لدرجة أنها تقاس كأجزاء في المليون أو أجزاء في المليار.

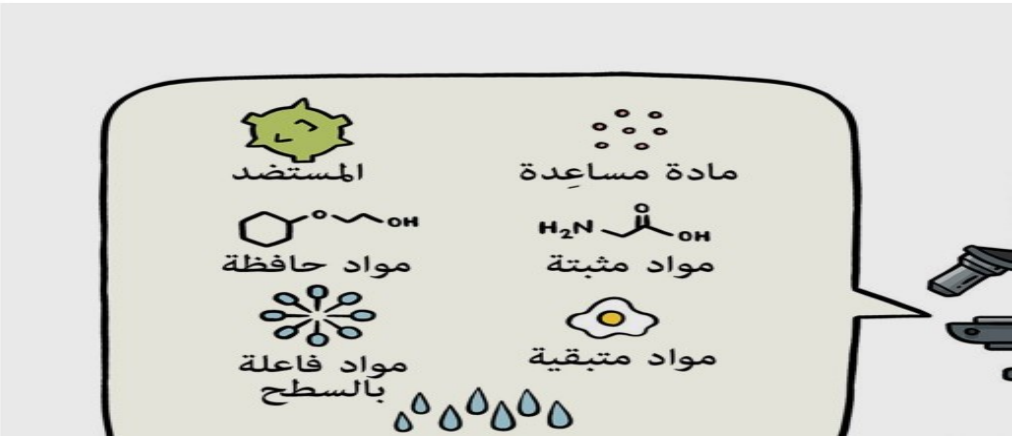
6-المواد المخففة:(Diluent) [39]

المادة المخففة هي سائل يستخدم لتخفيف لقاح، كي يبلغ مستوى التركيز الصحيح قبيل استخدامه. والمادة المخففة الأكثر استخداما هي الماء المعقم.

7-المواد المساعدة:(Adjuvant) [39]

تحتوي بعض اللقاحات أيضا على مواد مساعدة، وتحسّن المادة المساعدة الاستجابة المناعية للقاح، أحيانا من خلال الاحتفاظ باللقاح في موضع الحقن لفترة أطول قليلا، وأحيانا من خلال تحفيز الخلايا المناعية الموضعية.

وقد تكون المادة المساعدة كمية قليلة جدا من أملاح الألومنيوم (مثل $AlPO_4$أو $Al(OH)3$أو K_2SO_4 و$Al2(SO4)3$). وثبت أن الألومنيوم لا يسبب أي مشاكل صحية في الأمد الطويل ويبتلع الإنسان الألومنيوم بانتظام عن طريق الأكل والشرب.



الشكل(III - 3):مكونات اللقاح

III-3- ألية عمل اللقاح:[2]

تحتوي اللقاحات على أجزاء موهّنة أو معطلة من كائن حي معين (مستضد) تؤدي إلى استجابة مناعية داخل الجسم. وتحتوي اللقاحات الحديثة على المخطط الأولي لإنتاج المستضدات بدلاً من المستضد نفسه. وبغض النظر عما إذا كان اللقاح يتكون من المستضد نفسه أو من المخطط الأولي الذي يتيح للجسم إنتاج المستضد، فإن هذه النسخة الموهّنة لن تسبّب المرض للشخص الذي يتلقى اللقاح، ولكنها ستدفع جهاز المناعة إلى الاستجابة قدر الإمكان كما لو كانت استجابته الأولى للعامل الممرض الفعلي[2].

الشكل (III-4):آلية عمل اللقاح

III-4-أنواع لقاحات فيروس كورونا والفرق بينهم: [40]

في الوقت الحالي هناك 8 لقاحات فقط خاضعة للتجارب السريرية. لقد أعلنت جميع المختبرات المسؤولة عن تصنيع اللقاحات عن نتائج المرحلة الثالثة من تطويرها للقاح، أي تلك التي تسمح باتخاذ قرار بشأن فعاليتها ضد فيروس كورونا المستجد، واسمه العلمي" ***Sars-Cov2***".

وهناك ثلاثة منها مصرح لها بالفعل في أوروبا، ويمكن أن يكون البعض الآخر متاحا في وقت قريب. وإذا لم تعتمد جميع هذه المختبرات الثمانية على النهج نفسه لتحفيز الحماية المناعية ضد الفيروس، فقد اختارت جميعها الهدف ذاته :وهو بروتين السنبلة " ***spike*** " الذي يعتبر مفتاح " ***Sars-Cov2***" لدخول خلايانا وإصابتها.

لهذا السبب، هناك قلق كبير بشأن الطفرات المرتبطة بهذا البروتين التي تم تحديدها في السلالات المتحورة بالمملكة المتحدة وجنوب أفريقيا والبرازيل.

ويجب أن يضمن منتجو اللقاحات أن فعالية المصل ستظل كافية لحماية السكان من السلالات المتحورة التي تم اكتشافها، ولكن أيضا ضد تلك التي يمكن أن تظهر الأشهر القادمة.

على هذا النحو، فإن السهولة التي يمكن للقاحات معينة تكييف تركيبها مع الطفرات الجديدة تعتبر ميزة لا يمكن إنكارها.

III-4-1- لقاح "فايزر-بيونتك:(Pfizer-BioNTech) "[40]

مرخص به: في الولايات المتحدة وأوروبا ودول أخرى.

المبدأ :يتكون اللقاح من كبسولة دهنية تحتوي على أجزاء من الحمض النووي الريبوزي المرسال Messenger RNA (mRNA) أو ما يعرف بالرنا المرسال التي تشفر بروتين " ***spike*** " "***Sars-Cov2***".

يتم تعديل الرنا المرسال بشكل طفيف حتى لا يسبب الكثير من الالتهابات .وبعد الحقن، يدخل الرنا المرسال الخلايا العضلية ويحفز إنتاج بروتينات " ***spike"*** ،

والتي سيتعرف عليها الجهاز المناعي، وبالتالي يتعلم الدفاع عن نفسه ضد فيروس ***"Sars-Cov2"***.

الجدير بالذكر أن كل حقنة تحتوي على 30µg من الرنا المرسال في 0.3 ml من المحلول الملحي.

الفعالية أثناء التجارب: للوقاية من الأشكال الخفيفة لأعراض من "***Covid19"*** ، تقدر فعالية هذا اللقاح بحوالي % 94.5بعد جرعتين متباعدتين بحوالي 21 يوما و% 52.4بعد الحقنة الأولى.

أما بالنسبة للأشخاص الذين لديهم عامل خطر واحد على الأقل للإصابة بفيروس "***Covid19"*** الحاد (خاصة أولئك الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم والسكري وما إلى ذلك) فإن الفعالية تناهز% 95.

بالنسبة للأشخاص الذين تتراوح أعمارهم بين 65 و 74 عاما، تبلغ الفعالية حوالي 93% وفي المقابل، بعد 75 عاما، لا يسمح العدد الصغير للمشاركين بالتجارب السريرية بتقدير دقيق لنسبة الحماية. أما بالنسبة للأشكال الحادة من المرض، فيبلغ الحد من المخاطر نحو 89%.

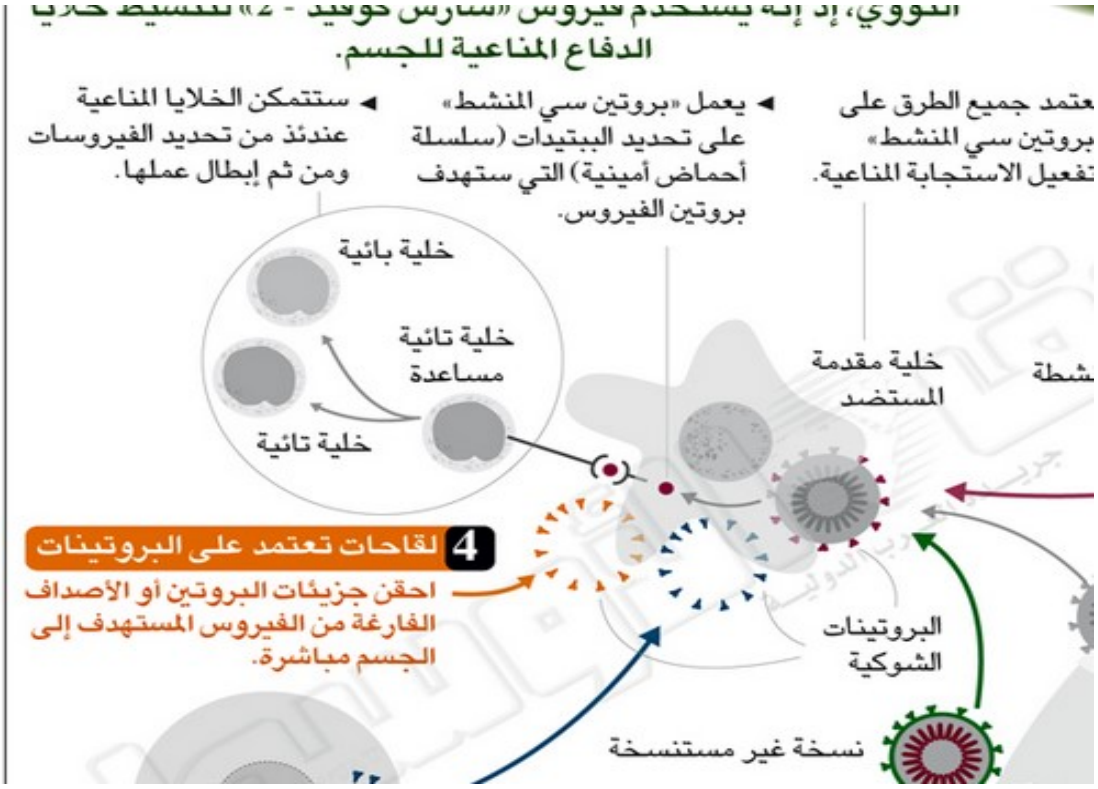
الفعالية ضد السلالات المتحورة: عززت الاختبارات التي أجريت على عينات الدم إمكانية مقارنة الأجسام المضادة لحوالي 20 شخصا تم تطعيمهم بالفعل بلقاح"***Pfizer-BioNTech" *** مع فيروسات "***Sars-Cov2"*** المعاد إنشاؤها في المختبر، والتي تشتمل على الطفرات الرئيسية الموجودة في مستوى بروتين " ***spike*** "للسلالات المتحورة البريطانية والجنوب أفريقية.

ونتيجة لذلك، بحسب المختبرات فإن "بلازما الأفراد الذين تم تطعيمهم بلقاح "***Pfizer-BioNTech"*** قضت على جميع أنواع فيروس "***Sars-Cov2"*** التي تم اختبارها "مع القضاء على الفيروس عن طريق الأجسام المضادة "الأضعف قليلا" .ضد الطفرات الثلاث المتحورة في جنوب أفريقيا مقارنة بالطفرات الثلاث للسلالة المتحورة الإنجليزية,حتى لو كانت هذه الملاحظات مطمئنة، فلا يوجد حاليا دليل سريري

للإجابة عن السؤال المتعلق بالحماية من السلالات المتحورة الجديدة.ولكن من بين المزايا سرعة تطوير لقاحات الحمض النووي الريبوزي المرسال، على وجه الخصوص، لأنها لا تتطلب زراعة الخلايا.

ويقدر مختبر "***BioNTech***" أن الأمر سيستغرق حوالي 6 أسابيع للحصول على إعادة صياغة فعالية اللقاح ضد المتغيرات الجديدة من "***Sars-Cov2***" والتي ستتجاوز الحماية الحالية للقاح.

اعتمدت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية استخدام لقاح "***Pfizer-BioNTech***" المضاد لفيروس "***Covid 19***" الذي أصبح يُعرف حاليًا باسم كوميرناتي لوقاية الأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 16 عامًا أو أكثر من الإصابة بفيروس"***Covid19***" يخضع اللقاح لعملية ترخيص الاستخدام الطارئ للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و11 عامًا وبين 12 و15 عامًا[24].



الشكل (III-5): الية عمل لقاح فايزر-بيونتك

III -2-4- لقاح مودرنا :(moderna) الأميركي: [40]

مرخص له: في الولايات المتحدة وأوروبا ودول أخرى.

المبدأ :يتكون مثل لقاح "***Pfizer-BioNTech"*** من كبسولة دهنية تحتوي على أجزاء من الحمض النووي الريبوزي المرسال، وتحتوي على شيفرة بروتين " ***spike*** "" ***Sars-Cov2***".

ويختلف تحضير الكبسولة وتلقيح الحمض النووي الريبوزي المرسال قليلا، لكن دورهما متطابق.

بعد الحقن، يدخل تلقيح الحمض النووي الريبوزي المرسال إلى خلايا العضلات، ويحفز إنتاج بروتينات " ***spike*** " ويساعد جهاز المناعة لدينا على التعرف على الفيروس ومكافحته.

وفي صيغة" ***moderna*** "، وجد 100µg من الرنا المرسال في 0.5ml من المحلول الملحي، لذا فإن تركيزها مضاعف في "***Pfizer-BioNTech***" . مع العلم أن كليهما خال من أي مواد مساعدة أو حافظة.

الفعالية أثناء التجارب: للوقاية من الأشكال الخفيفة إلى المعتدلة من " ***Covid19***" تبلغ فعاليته 94 % بعد جرعتين بفارق 28 يوما، وتصل بالفعل إلى 80.2% بعد شهر واحد من الحقن الأول.

من جانب آخر، تشير التأثيرات إلى انخفاض على مستوى مخاطر الأشكال الحادة للمرض، وتبلغ نسبة الحد من المخاطر حوالي 89%، ولكن ما زال هناك شك كبير حول هذه النتيجة بسبب الحالات القليلة المبلغ عنها أثناء التجارب.وبالنسبة للأشخاص الذين تبلغ أعمارهم 65 عاما أو أكثر، تقدر الفعالية بنحو86%.

وفي المقابل، بعد سن 75 عاما، لا يسمح العدد الصغير للمشاركين في التجارب السريرية بتقدير نسبة الحماية.

وتجدر الإشارة إلى أن التجارب أجريت صيف وخريف 2020 بالولايات المتحدة، أي قبل ظهور السلالات المتحورة في المملكة المتحدة وجنوب أفريقيا.

الفعالية ضد السلالات المتحورة: نظر باحثو مودرنا في عينات دم لحوالي 8 أشخاص تلقوا جرعتين من اللقاح واثنين من القردة المحصنة. وكانت الأجسام المضادة المعادلة فعالة ضد السلالة المتحورة البريطانية مقارنة بالشكل الأصلي لفيروس كورونا.

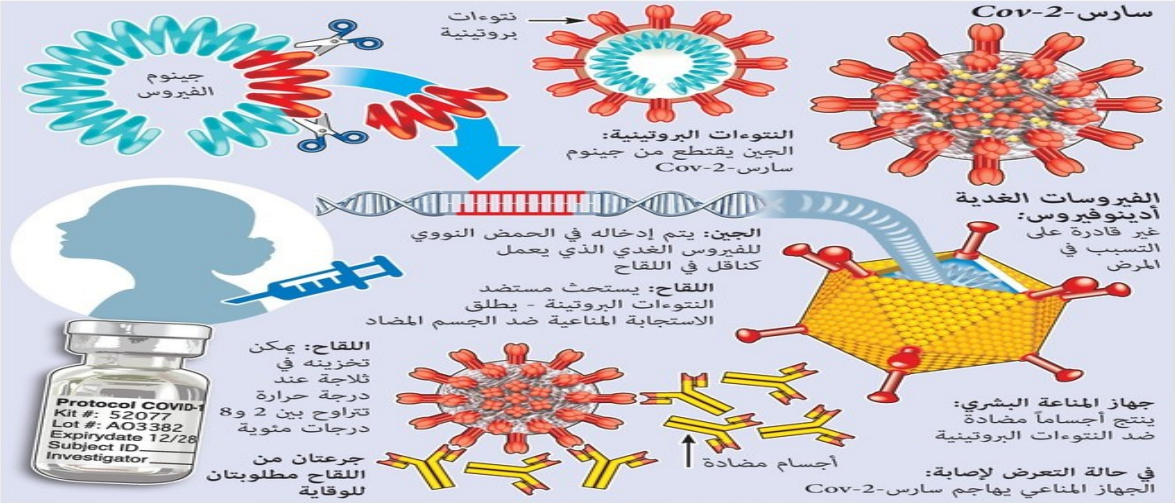
III-4-3- لقاح أسترازينيكا-أكسفورد: (Oxford-AstraZeneca) [40]

مُرخص له: في أوروبا وبلدان أخرى (الهند ، المكسيك..) وفي طور الترخيص بالولايات المتحدة.

المبدأ :الناقل الفيروسي، إذ إنه في هذا اللقاح الناقل الفيروسي، هو فيروس الشمبانزي الغداني Adenovirusقد تم تعديله وراثيا للحد من تكاثره.

ويتم بعد ذلك إدخال جين بروتين " ***spike*** " لفيروس "***Sars-Cov2***" في جينوم هذا الناقل الفيروسي. وبمجرد حقنه، يدخل الفيروس إلى خلايا العضلات. ثم ينتج بروتين " ***spike*** " الذي يسمح لجهاز المناعة بتعلم التعرف على فيروس "***Sars-Cov2***" ومكافحته.

الفعالية أثناء التجارب السريرية: نهاية جانفي2021، ما زالت هناك شكوك كبيرة بشأن فعالية هذا اللقاح مقارنة بأول لقاحين مصرح بهما بالاتحاد الأوروبي خاصة في صفوف أولئك الذين تزيد أعمارهم على 55 عاما.وبشكل عام، تبلغ فعالية لقاح "***Oxford-AstraZeneca***" حوالي 60% في الوقاية من الأشكال السريرية لـ " ***Covid19***" لدى الأشخاص الذين تقل أعمارهم عن 55 عاما. هذه النتيجة أقل بكثير من 95% من لقاح الحمض النووي الريبوزي المرسال أو بنحو 91.6% الذي أظهره اللقاح الروسي، لكنها أعلى بكثير من عتبة 50% التي تطالب بها (Who).



الشكل (III-6):الية عمل لقاح أسترازينيكا-أكسفورد

III-4-4- لقاح جونسون آند جونسون: (Johnson & Johnson) الولايات المتحدة([40]

طلب الترخيص: في الولايات المتحدة.

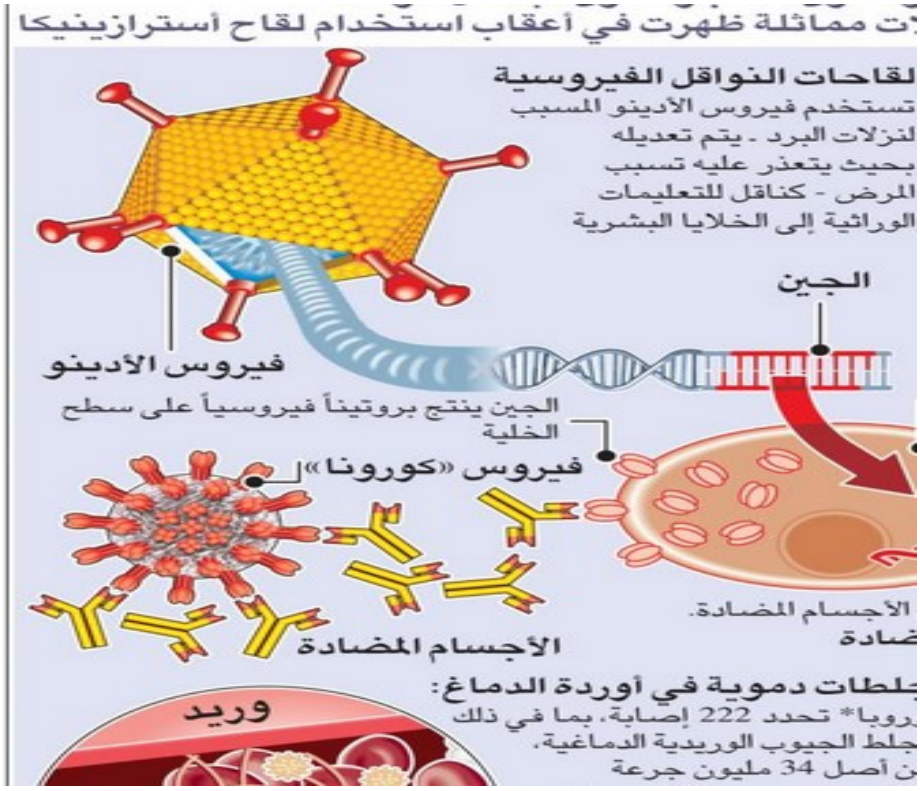
المبدأ: يستخدم هذا اللقاح فيروس غداني Adenovirus لنزلة البرد معدل وراثيًا للحد من تكاثره كناقل فيروسي. ويتم إدخال جين بروتين " ***spike*** "الفيروس" ***Sars-Cov2*** *"* في جينوم هذا الناقل الفيروسي.

وبمجرد حقنه، يدخل الفيروس الخلايا البشرية. حينها، تنتج هذه الخلايا بروتين " ***spike"*** ، وهو ما يسمح لجهاز المناعة بتعلم التعرف على ***"Sars-Cov2"*** ومحاربته.

وخلافا لمنافسيه الذين يستخدمون جميعًا جرعتين للحصول على حماية قوية، يعتمد مختبر" ***Johnson & Johnson"*** على حقنة واحدة.

الفعالية خلال التجارب السريرية: لم يتم إصدار بيانات عن المرحلة الثالثة بعد، لكن بيانًا صحفيًا من المختبر يظهر نتيجة إجمالية تبلغ 66 % من الفعالية ضد أشكال أعراض فيروس كورونا اعتبارًا من اليوم الثامن والعشرين بعد الحقن.

الفعالية ضد السلالات المتحورة: وفقًا لمختبر "**Johnson & Johnson** "، أظهر اللقاح فعالية إجمالية تبلغ 57% في جنوب أفريقيا. ويوفر حماية مماثلة في جميع القارات ضد الأشكال الشديدة للمرض. ولكن، مرة أخرى، يجب الحذر لأن النتائج لم تنشر بعد.



الشكل (III-7):الية عمل لقاح جونسون آند جونسون

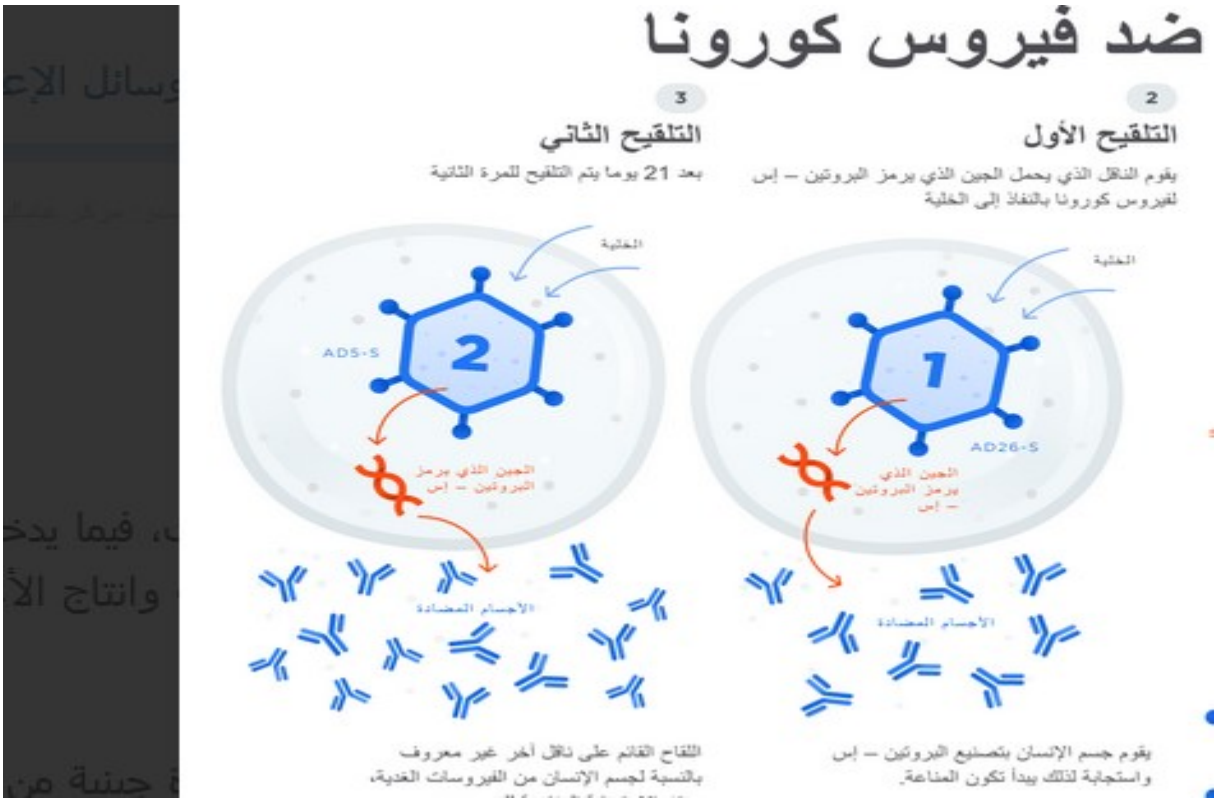
III-4-5- - لقاح (سبوتنيك في) (sputnik v) :مختبر جاماليا، روسيا:[40]

المبدأ: على غرار لقاح مختبر "***AstraZeneca***"، يستخدم اللقاح الروسي مبدأ الناقل الفيروسي، وهو يستعمل فيروسين غدانيينAdenovirus ، مسؤولين عن نزلات البرد الشائعة، وقد وقع تعديلهما وراثيًا حتى لا يتكاثرا، وتم دمج جين مشفر لبروتين "***spike***"بالجينوم الخاص بهما.

الفعالية في التجارب السريرية: وفقًا للنتائج المنشورة في " ***The Lancet***"فإن خطر الإصابة بأحد أعراض فيروس كورونا ينخفض بنسبة % 92تقريبًا، بما في ذلك لدى الأشخاص الذين

تزيد أعمارهم على 60 عامًا، رغم أنه من الضروري توخي الحذر بخصوص هذه الفئة العمرية بسبب قلة عدد المشاركين. ويبدو أن البيانات الجزئية تظهر أنه يحمي بشكل جيد للغاية من الأشكال المعتدلة إلى الشديدة من المرض.

الفعالية ضد السلالة المتحورة: لا توجد بيانات في الوقت الحالي[40].



الشكل (III-8):ألية عمل لقاح سبوتينك في

III-4-6- (لقاح نوفافاكس) Novavax الولايات المتحدة:[40]

لا يوجد ترخيص حتى الآن

المبدأ :يتكون هذا اللقاح من أجزاء بروتين" ***spike"*** الموجود على سطح فيروس كورونا، ومحفز وهو "ماتريكس إم 1 ***.(Matrix-M1)*** "وبفضل تعديل بسيط، تتجمع البروتينات في شكل جسيمات نانوية. وتسبب هذه الجسيمات رد فعل مناعي يُعلم الجسم بالدفاع عن نفسه ضد الفيروس.

الفعالية أثناء التجارب السريرية: وفقًا لبيان صحفي صادر عن المختبر، أظهرت نتائج المرحلة الثالثة التي شملت أكثر من 15 ألف شخص بالمملكة المتحدة (لم تُنشر حتى الآن) فاعلية بنسبة 89.3 %ضد أشكال فيروس كورونا المصحوبة بأعراض.

وما زالت "***Novavax*** " تجري تجربة واسعة ممولة من الحكومة الاتحادية بالولايات المتحدة والمكسيك. وتخطط الشركة لإدراج 30 ألف شخص في هذه التجربة بحلول منتصف فيفري.

الفعالية على السلالات المتحورة: تشمل الفعالية بنسبة 89.3 %أيضًا السلالة المتحورة البريطانية. وأظهرت تجربة أجريت في جنوب أفريقيا على 4400 متطوع فعالية محدودة تتراوح بين .48% و60.

III-4-7- لقاح(سينوفارم) sinopharm الصين:[40]

مرخص له: في الصين ودول أخرى

المبدأ: يحتوي اللقاح على فيروس "***Sars-Cov2***" معطل بواسطة عمليات كيميائية مختلفة في المختبر. يظل غلاف هذا الفيروس كما هو، وأثناء الحقن، يتعلم الجهاز المناعي كيفية التعرف عليه والدفاع عن نفسه ضد الفيروس.

الفعالية أثناء التجارب السريرية: في الوقت الحالي، لم تُنشر هذه النتائج للمرحلة الثالثة. في بيان صحفي، يشير معهد المنتجات البيولوجية في بكين، وهو فرع من مجموعة الأدوية المسؤولة عن تصميمه، إلى أن "فعالية لقاحهم تصل إلى ."79.34%

الفعالية ضد السلالات المتحورة: لا توجد بيانات في الوقت الحالي.

III -8-4 - (لقاح سينوفاك) sinovac الصين:[40]

مرخص له: في الصين.

المبدأ: يحتوي اللقاح على فيروس كورونا معطل بواسطة عمليات كيميائية مختلفة في المختبر. يظل غلاف هذا الفيروس كما هو، وأثناء الحقن، يتعلم الجهاز المناعي كيفية التعرف عليه والدفاع عن نفسه ضد الفيروس.

الفعالية أثناء التجارب السريرية: يصعب تفسير نتائج اللقاح دون منشورات دقيقة رغم أن "النتائج من حيث الفعالية والأمان لم يتم تأكيدها بعد" حسب ما أوردته **"sinovac"** في بيان.

وأظهرت الاختبارات واسعة النطاق بالبرازيل نسبة فعالية إجمالي للقاح تبلغ حوالي 50% في منع العدوى، و80% لتجنب الحالات التي تتطلب التدخل الطبي.

الشكل (III-9):ألية عمل اللقاحات الصينية (المعطلة)

لقاحات كورونا الموجودة حاليا من حيث السعر والفعالية والجرعات ودرجة حرارة التخزين			
عدد الجرعات	الفعالية	درجة الحرارة اللازمة للتخزين	السعر للجرعة الواحدة
X2	%92	الثلاجة العادية 2-8 درجات مئوية	10 دولارات
X2	%90-%62	الثلاجة العادية 2-8 درجات مئوية	4 دولارات
X2	%95	20 درجة مئوية تحت الصفر	33 دولارا
X2	%95	70 درجة مئوية تحت الصفر	20 دولارا
X2	%90	الثلاجة العادية 2-8 درجات مئوية	16 دولارا

الجدول(III-2-):لقاحات فيروس كورونا

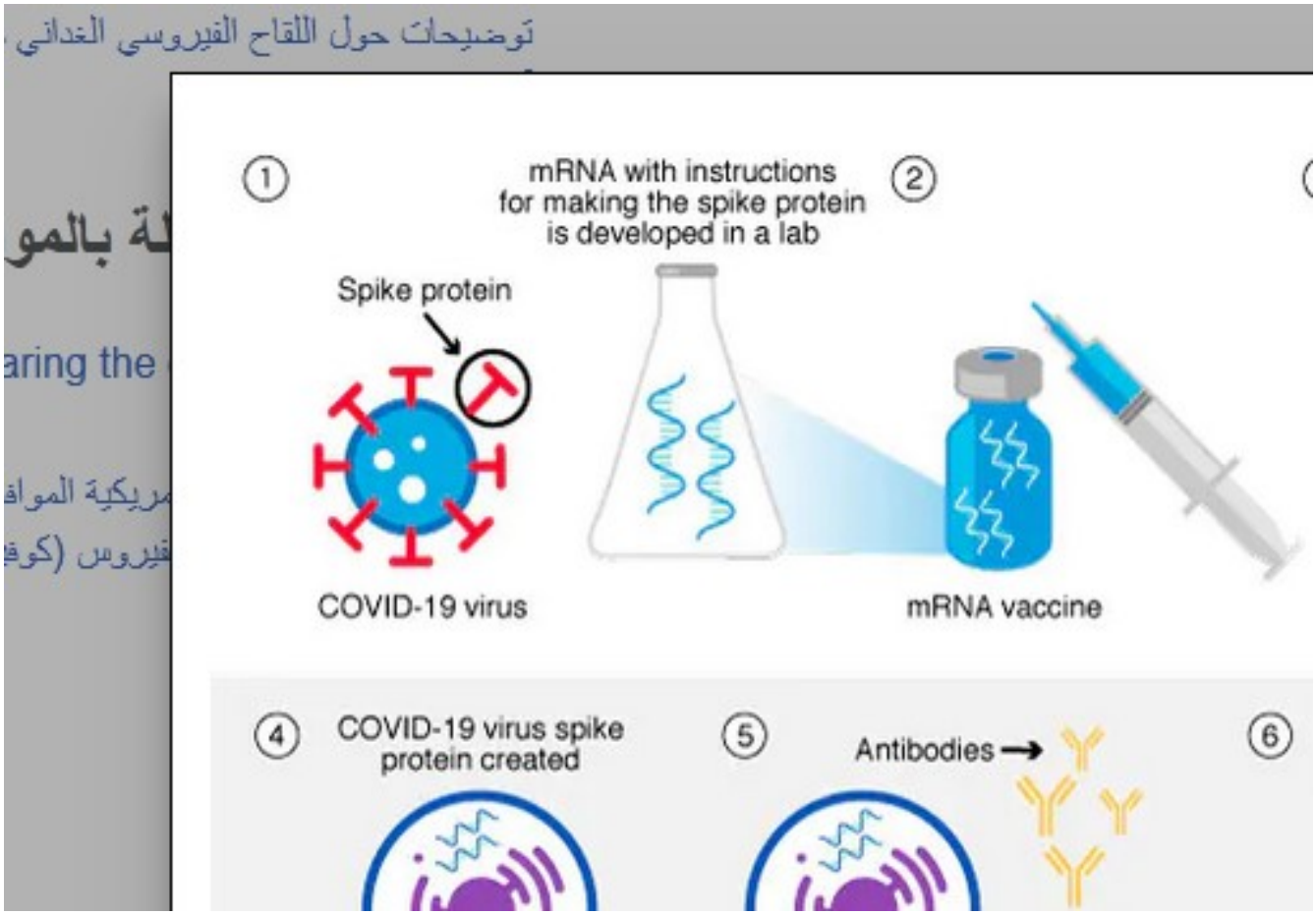
III -6- لقاحات قيد الدراسة:

هناك أنواع لقاحات" ***Covid19"*** الرئيسية المتوافرة حاليًا في الولايات المتحدة أو التي تخضع لدراسات، وهي:

1-لقاح الحمض النووي الريبوزي المرسال (mRNA): [41]

يستخدم هذا النوع من اللقاحات الحمض النووي الريبوزي المرسال المُعدَل وراثيًا لإعطاء الخلايا تعليمات بكيفية إنتاج بروتين S الموجود على سطح فيروس"***Covid19*** " وبعد تلقي اللقاح، تبدأ خلايا العضلات في إنتاج قطع بروتين S ثم توزيعها على سطح الخلايا. ويؤدي ذلك إلى جعل جسمك يكوّن أجسامًا مضادة. فإذا أُصبت لاحقًا بفيروس ***"Covid19"*** ، فستحارب هذه الأجسام المضادة الفيروس.

بعد توصيل التعليمات، يكسَّر الحمض النووي الريبوزي المرسال على الفور. ومن ثم لا يدخل إلى نواة خلاياك التي يوجد بداخلها الحمض النووي. ويستخدم لقاحا "***Pfizer-BioNTech"*** و ***"moderna"*** لفيروس "***Covid19"*** الحمض النووي الريبوزي المرسال.

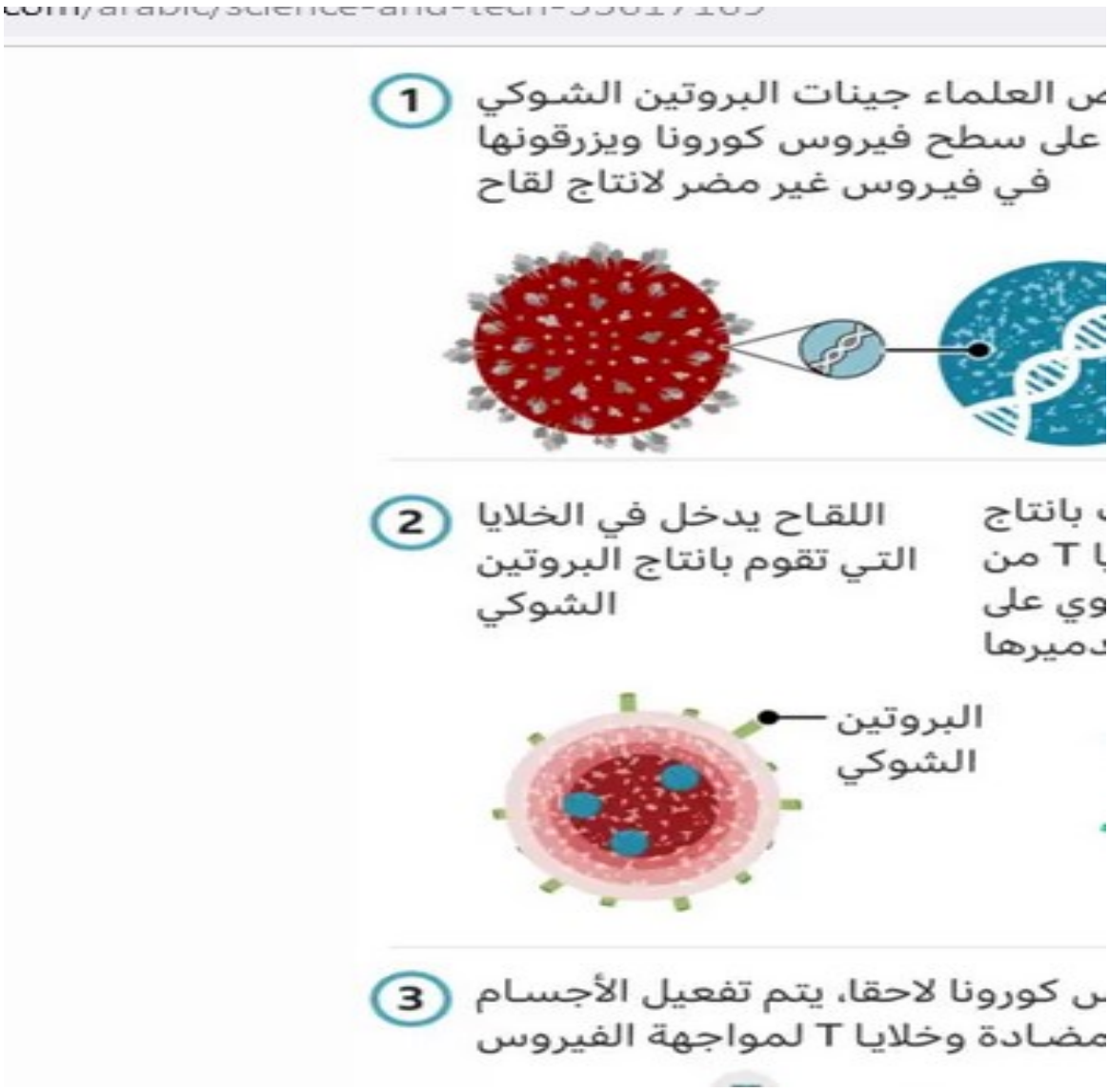


الشكل(III-10-): لقاح الحمض النووي الريبوزي المرسال

2-لقاح الناقل الفيروسي: [41] في هذا النوع من اللقاحات، يأخذ العلماء مادة وراثية من فيروس ويدخلونها في نسخة معدّلة من فيروس آخر (يسمى الناقل الفيروسي). وعندما يدخل الناقل الفيروسي إلى الخلايا، فإنه يوصل إليها المادة الوراثية المحتوي عليها فيروس" ***Covid19"*** التي تعطي تعليمات لخلاياك بعمل نُسخ من بروتين S. وبمجرد أن تظهر بروتينات S على أسطح خلاياك، يستجيب جهازك المناعي بتكوين أجسام مضادة وخلايا دم بيضاء دفاعية. فإذا أُصبت لاحقًا بفيروس "***Covid19"***، فستحارب الأجسام المضادة الفيروس.

لا يمكن أن تتسبب لقاحات الناقل الفيروسي في إصابتك بفيروس "***Covid19"*** أو بفيروس الناقل الفيروسي. وأيضًا لا تصبح المادة الوراثية التي تُدخل إلى جسمك جزءًا من حمضك النووي.

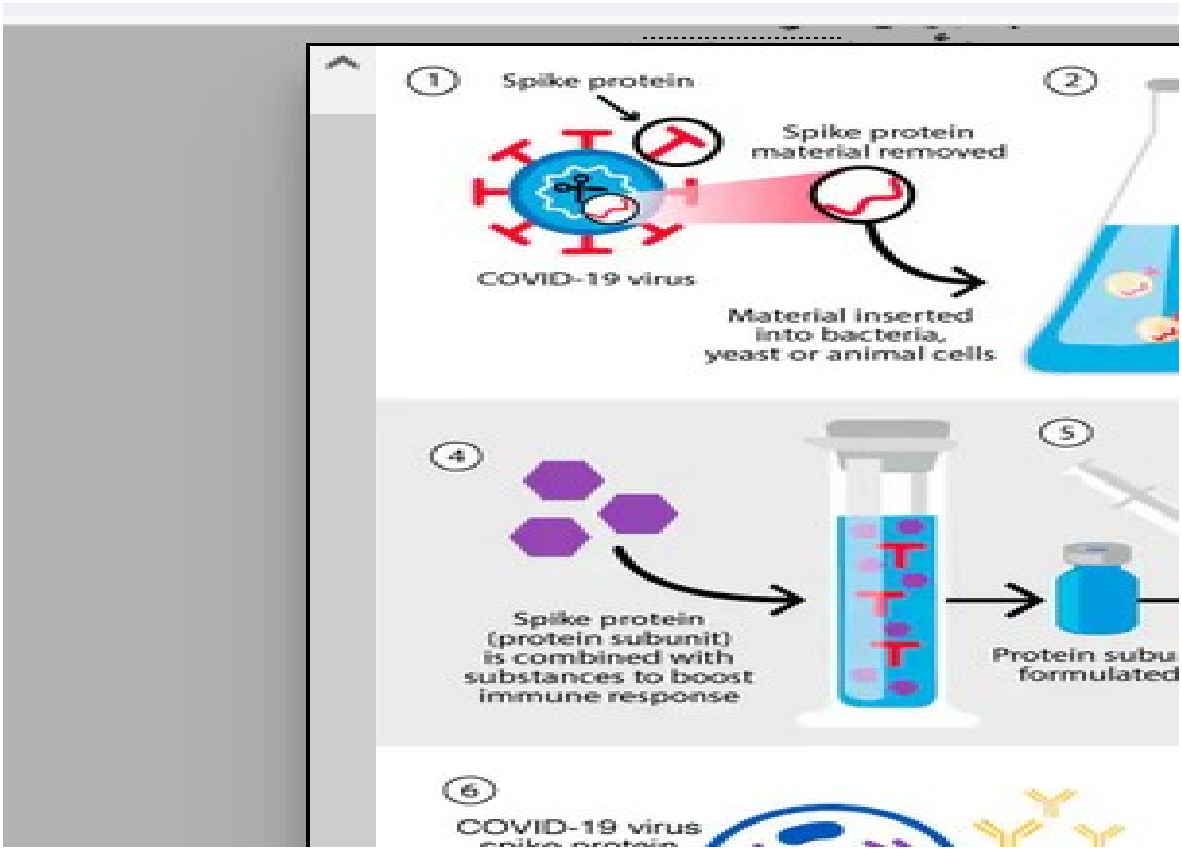
وينتمي لقاح "**Johnson & Johnson /*Yans***" المضاد لفيروس "***Covid19"*** إلى فئة لقاحات الناقل الفيروسي. كما أن شركة "***AstraZeneca"و " University Oxford"*** طورتا لقاح "***Covid19"*** من فئة لقاحات الناقل الفيروسي.



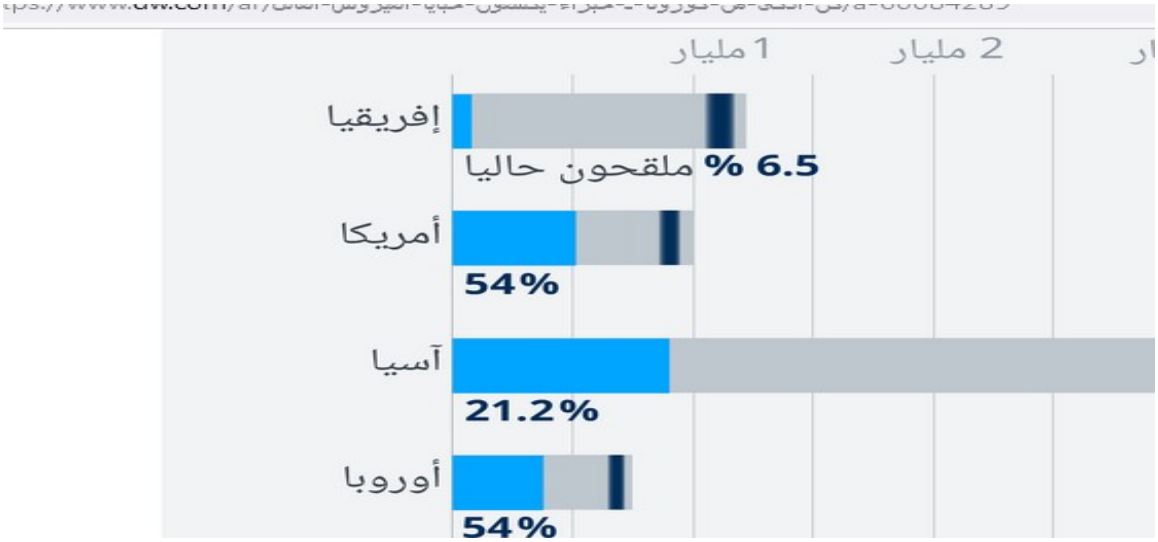
الشكل(III-11-): ألية عمل لقاح الناقل الفيروسي

3-لقاح وحدات البروتين الفرعية: [41]

تشمل لقاحات الوحدات الفرعية فقط أجزاء الفيروس التي تحفز جهازك المناعي على أفضل وجه. ويحتوي هذا النوع من لقاحات على بروتينات S غير ضارة. وبمجرد تعرُّف جهازك المناعي على بروتينات S، فإنه يكوّن أجسامًا مضادة وخلايا دم بيضاء دفاعية. فإذا أُصبت لاحقًا بفيروس" ***Covid19"*** ، فستحارب الأجسام المضادة الفيروس.



الشكل(III-12-):ألية عمل لقاح وحدات البروتين الفرعية



الشكل(III-13-):نسبة الملقحين في العالم حسب القارات

III -7- أهم اللقاحات المستعملة في الجزائر:[43]

بدأت الجزائر، أكبر دول المغرب العربي (44 مليون نسمة)، حملة التطعيم بلقاح سبوتنيك-في"**sputnik v** " الروسي في البليدة (وسط) التي كانت بؤرة الوباء في البلاد خلال مارس 2020.

وأوضح المتحدث باسم اللجنة العلمية لمتابعة تطور الوباء جمال فورار(***Jamal Furar***) أن الأولوية في توزيع اللقاح ستعطى للولايات الأكثر تضررا من الفيروس. وأكد خلال إطلاق حملة التلقيح من العاصمة أن "اللقاح المضاد ل" ***"Covid19*** سيوزع على مستوى الولايات الأكثر تضررا من هذا الوباء التي سجل بها أكبر عدد من الوفيات والإصابات". وأضاف أن "إستراتيجية التلقيح المعتمدة من طرف الدولة قابلة للتغيير ومرنة يمكن تحسينها تدريجيا بشكل يسمح بتلقيح جميع الأشخاص المستهدفين."

وكانت الجزائر قد أعلنت طلب 500ألف جرعة من حليفتها روسيا، ومن المنتظر أن تتلقى كذلك شحنة أولى من لقاح "***Oxford-AstraZeneca*** " البريطاني قبل أن تصلها شحنات من الصين والهند[43].

III-8- الفئات المستبعد من التلقيح:[44]

بينما كان العالم ينتظر بفارغ الصبر بدء التطعيم ضد فيروس كورونا وعودة الحياة إلى طبيعتها. غير أن فئات معينة لم تحصل على اللقاح،فقد استبعدت النساء الحوامل والمرضعات والنساء اللواتي يخططن للحمل، من أغلب برامج تطعيم لقاحات كورونا في جميع أنحاء العالم. السبب يعود إلى أن هذه اللقاحات لم يتم اختبارها سريريا على هذه الفئات أثناء التجارب الأولية.ولنقص البيانات العلمية المتاحة لحد الآن حول كيفية تفاعل لقاحات فيروس كورونا مع حالات الحمل.

من جانبها أوضحت أليسون كلفن ***(Alison Kelvin)*** باحثة الإنفلونزا والأمراض المعدية في المركز الكندي لعلم اللقاحات، أن النساء أثناء الحمل "مختلفات من الناحية المناعية" لحماية الجنين النامي، لذلك "قد يكون لدى المرأة الحامل استجابة مختلفة" للقاح "عندما تكون حاملا مقابل عندما لا تكون حاملاً". في روسيا أيضا، تم استبعاد هذه الفئة من النساء عند بدء تطعيم المواطنين

الى جانب النساء الحوامل والمرضعات، فقد استبعد الأطفال من حملات التطعيم ضد" ***Covid19***". كما أعلن أن التطعيم بلقاح "***Pfizer-BioNTech*** "مخصص للأشخاص بدءاً من سن 16عاماً فما فوق، حسب الموقع الطبي الألماني[44].

اجتاحت كورونا في ديسمبر 2019 العالم بداية من أووهان الصينية وانتشرت الى كل دول العالم,وخلفت ضحايا بالملايين على مستوى العالم وباالالاف على مستوى الجزائر, ومست جميع الفئات العمرية.

وخلال هذه المدة ظهرت مجموعة من اللقاحات في عدة دول الرائدة في هذا المجال وكانت النتائج ضحايا سببتهم متحورات كورونا وكانت الوفيات من الملقحين وغير الملقحين,مما أثيرت شكوك كبيرة حول نجاعة اللقاحات.

والسؤال الذي يطرح في هذا المجال هل كان العالم مهيئا للتعامل مع جائحة بهذا الحجم؟وهل كانت الجزائر مهيئة بجميع مرافقها الصحية للتصدي لجائحة بهذا الحجم؟

والاجابة :

عدد المصابين على مستوى العالم:521,349,566

عدد الضحايا على مستوى العالم:6,288,525

عدد الجرعات المعلنة على مستوى العالم:,600 ,11,768,674 جرعة

وهذه الإحصائيات لحد يوم:16-05-2022

عدد المصابين على مستوى الجزائر:265,818

عدد الضحايا على مستوى الجزائر:6,875

وهذه الإحصائيات لحد يوم:16-05-2022

عدد الجرعات المعلنة على مستوى الجزائر: 15,205,854 جرعة لحد يوم 01-05-2022

عدد المصابين على مستوى ورقلة:4200

عدد الضحايا على مستوى ورقلة:240

نسبة التلقيح على مستوى ورقلة:60%

وتبقى هذه الإحصائيات في تزايد مستمر.

المراجع بالعربية

[04] الاثار الاجتماعية والاقتصادية لجائحة كوفيد 19 في دول الاعضاء في منظمة التعاون الإسلامي (الأفاق والتحديات) *مركز الأبحاث الإحصائية والاقتصادية والاجتماعية والتدريب للدول الإسلامية الصفحة :07* مايو | 2020 ,

Turkey Ankara , Kudüs Cad. No: 9, Diplomatik Site, 06450 Oran

[15] الدليل الشامل لفيروس كورونا المستجد الطبعة*الأولى بيت الحكمة للاستثمارات الثقافية 2020 م.*

[30] عبد الله الغوشح دليل التعامل و معالجة والتخلص من النفايات الناتجة خلال معالجة وتشخيص وعزل مرضى فيروس كوفيد 19. (عمان _الاردن) .

[33] الدليل الارشادي للوقاية من مرض فيروس كورونا (كوفيد 19) *الهيئة العامة للتوعية الصحية الامارات مارس 2022 12:14*

المراجع بالأجنبية

[1] (pdf) www.rand.org/pubs/testimonies/CT523.html 2020

[2] http://www.emro.who.int/ar/health-topics/corona-virus/about- covid-19.html

[3] https://www.msdmanuals.com/ar/home

[5] https://democraticac.de/?p=72150 2020

[6] https://arabic.sputniknews.com 12:17 2021-12-26

[7] https://www.aljazeera.net/search/5 2021-12-27

[8] https://www.webteb.com/articles/ 2022-1- 12

[9]https://www.mypathologyreport.ca/ar/virus

[10] https://ar.wikipedia.org/wik

[11] https://news.un.org/ar/story/2022-1-14

[12] https://arabic.rt.com/health/1099634

[13] https://www.france24.com/ar/2022-01-29 14:25

[14] https://www.moh.gov.sa/awarenessplateform/VariousTopics/Pages/Malaria.aspx

[16] https://www.skynewsarabia.com/technology/1359233 2022-03-2

[17] https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/how-coronavirus- invades-our-cells

[18] https://www.dw.com/ar 2022-01-30

[19] mubasher.aljazeera.net/news/- *NBC News*8-3-2022

[20] https://www.dw.com/ar/% 2-03-.2021

[21] https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2004973 4-03-2022

[22]https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/how-coronavirus-invades-our-cells 13.03 .2022

[23] https://www.dw.com/ar 26.03.2022

[24] https://www.dw.com/ar/0 28.03.2022

[25] https://www.mayoclinic.org/ar/diseases-conditions/coronavirus/symptoms- causes/syc 01-04-2022

[26]https://www.bbc.com/arabic/science-and-tech-51796937 9- 03 - 2022

[27]https://u.ae/ar-ae/information-and-services/justice-safety-and-the-law/handling-the-covid-19-outbreak/types-of-tests-for-detecting-covid-19-and-testing-for-covid19

[28]https://www.aljazeera.net/news/healthmedicine/ 2022- 4-14

[29] https://gate.ahram.org.eg/News/2529628.aspx 6-04-2022 | 16:40

[31] https://www.independentarabia.com/node/116586 02-05-2022 14:20

[32] https://gate.ahram.org.eg/News/2718230.aspx 16-05-2021 | 11:56

[34] https://www.hbku.edu.qa/ar/news/sars -cov2stability-neutralization 2020

[35]https://www.france24.com/ar/ 2022-03-26 08:49

[36] https://www.swissinfo.ch/ara/ 2022-03-26 11:00

[37] https://www.skynewsarabia.com/technology/1371584-6 2020 - 04 -25

[38] https://www.skynewsarabia.com/technology/1377923 2022-03-21 23:21

[39] https://al-ain.com/article/algeria-herbs-corona-covid-19 2022-04-10 08:42

[40] https://www.aljazeera.net/news/healthmedicine 2022-2-26 09:37

[41] https://www.aljazeera.net/news/healthmedicine/ 2022-2-30 11:03

[42] https://www.mayoclinic.org/ar 18-01-2022

[43] https://www.france24.com/ar 01-02-2022 - 09:33

[44] https://p.dw.com/p/3mZgM 11-5-.2022