



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.



Disponible en ligne sur

ScienceDirect

www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte

www.em-consulte.com



Cancer du poumon à l'ère du COVID-19

Lung cancer in the COVID-19 era

C. Chouaid^{1,2}

¹Service de Pneumologie, CHI Créteil, Créteil, France

²Inserm U955, UPEC, IMRB, équipe CEpiA, Créteil, France

MOTS-CLÉS

Système de santé ;
Cancer du poumon ;
Covid ;
Chimiothérapie ;
Radiothérapie ;
Chirurgie

Résumé

L'épidémie à Covid-19 a considérablement mis sous tension les systèmes de soins de l'ensemble des pays. Les impacts sont multiples en particulier pour les patients pris en charge pour un cancer.

L'objectif de ce travail est de résumer les données épidémiologiques disponibles sur les patients avec cancer du poumon développant une infection Covid, en particulier les facteurs de risque d'aggravation et de mortalité, de décrire les différentes stratégies pour améliorer la prise en charge de ces patients et de résumer les recommandations existantes dans ce domaine.

Sur le plan épidémiologique, la plus large cohorte sur ce sujet, Teravolt, qui a inclus 1012 patients, retrouve un taux d'hospitalisation de 72 %, un taux d'aggravation de 56 % et une mortalité de 32 %. En analyse multivariée, l'âge ≥ 65 ans (OR 1,53 CI 1,11-2,1), un tabagisme actif (OR 2 CI 1,3-3), le statut métastatique (OR 1,9 CI 1,3-2,7), un ECOG PS ≥ 2 (OR 3,7 CI 2,7-5), la prise de corticostéroïdes avant l'infection COVID (OR 1,8 CI 1,2-2,7) sont associés à un risque plus élevé de mortalité, mais pas un traitement par chimiothérapie ou par thérapie ciblée. De manière intéressante, le traitement par immunothérapie semble diminuer le risque de mortalité (OR 0,6 CI 0,97)

Plusieurs stratégies de dépistage des formes asymptomatiques sont rapportées dans la littérature et semblent utiles pour diagnostiquer des formes asymptomatiques chez des patients en cours de traitement systémiques ou de radiothérapie. Enfin les recommandations nationales et internationales convergent sur de nombreux points en particulier la nécessité de protéger du Covid le patient et sa famille en évaluant au cas par cas le bénéfice/risque des prises en charge.

© 2020 SPLF. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Correspondance.

Adresse e-mail : christos.chouaid@chicreteil.fr (C. Chouaid).

KEYWORDS

Health system;
Lung cancer;
Covid;
Chemotherapy;
Radiotherapy;
Surgery

Abstract

The Covid-19 epidemic has placed considerable strain on healthcare systems in all countries. The impacts are multiple for patients treated for cancer.

The objective of this manuscript is to summarize the epidemiological data available on patients with lung cancer developing a Covid infection, in particular the risk factors for aggravation and mortality, to describe the different strategies to improve the management of these patients and to summarize the existing recommendations in this area.

The largest cohort on this subject, Teravolt, which included 1012 patients, found a hospitalization rate of 72 %, an aggravation rate of 56 % and a mortality of 32 %. In multivariate analysis, age ≥ 65 years (OR 1.53 CI 1.11-2.1), active smoking (OR 2 CI 1.3-3), metastatic status (OR 1.9 CI 1, 3-2.7), an ECOG PS ≥ 2 (OR 3.7 CI 2.7-5), taking corticosteroids before COVID infection (OR 1.8 CI 1.2-2.7), are associated with a higher risk of mortality but not treatments with chemotherapy or targeted therapies. Interestingly, treatment with immunotherapy appears to decrease the risk of mortality (OR 0.6 CI 0.97)

Several screening strategies for asymptomatic forms have been reported in the literature and seem useful for diagnosing asymptomatic forms in patients undergoing systemic treatment or radiotherapy. Finally, national and international recommendations converge on many points, in particular for the need to protect patients and their families from Covid by assessing the benefit / risk of treatment on a case-by-case basis.

© 2020 SPLF. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Introduction

Une abondante littérature a été développée très rapidement en quelques semaines sur les différents aspects de la prise en charge du cancer du poumon au moment où sévit la pandémie liée au coronavirus 19 [1-7]. Nous abordons dans cet article l'épidémiologie de l'épidémie Covid chez les patients atteints de cancer du poumon et les recommandations pour la prise en charge de ces patients en période d'épidémie Covid.

Épidémiologie

Cette épidémie a eu plusieurs impacts sur la prise en charge des patients atteints de cancer du poumon. Les tensions sur les systèmes de soins ont entraîné des retards diagnostiques, la nécessité d'aménager les modalités de prise en charge des traitements systémiques, mais également des traitements oraux, enfin des retards à la prise en charge des actes de chirurgie et de radiothérapie.

Il ne semble pas que le cancer du poumon, en soi, soit un facteur de risque extrêmement important de susceptibilité au Covid-19 ou d'aggravation en cas d'infection, en tout cas pas au même titre que les autres comorbidités comme les maladies cardio-vasculaires, le diabète et la BPCO. En revanche, il semble que lorsqu'ils sont infectés, les patients avec cancer du poumon ont plus de risque d'aggravation.

Très rapidement après le début de l'épidémie, pour identifier les caractéristiques des patients atteints de cancer du poumon infectés par le Covid-19, des cohortes prospectives ont été mises en place. Une des premières, internationale, mais essentiellement européenne, d'initiation italienne, est la cohorte Teravolt. Il s'agit d'un registre multicentrique

observationnel, ayant inclus des patients ayant un cancer non à petites cellules, un cancer à petites cellules ou un mésothéliome mais également des tumeurs épithéliales et un diagnostic de Covid-19, soit confirmé par une PCR, soit ayant un tableau clinique évocateur et une radiologie concordante avec une pneumonie à Covid-19. La cohorte a débuté le 1er janvier 2020. Les premiers résultats ont été publiés récemment [8]. Entre le 26 mars et le 12 avril 2020, 200 patients pris en charge dans 8 pays ont été inclus. Ils avaient un PS à 0-1 dans 72 % des cas, étaient fumeurs ou ex-fumeurs dans 81 % des cas. Il s'agissait essentiellement de cancer non à petites cellules (76 % des cas), sous traitement dans 74 % des cas, dans la majorité des cas en première ligne (57 %). Le taux d'hospitalisation est de 76 % et le taux de mortalité de 33 % ; seuls 10 % des patients ayant des critères d'une admission en réanimation, ont été admis en réanimation.

En analyse univariée, l'âge (HR : 1,88, IC = 95 % 1,00-3,72), le fait d'être fumeur actif ou ancien (HR : 4,24, 1,70-2,95), de recevoir un traitement avec une chimiothérapie seule (HR : 2,54, 1,09-6,11) et la présence d'une comorbidité (HR : 2,65, 1,09-7,46) étaient associés à un risque accru de décès, mais en analyse multivariée, seul le tabac restait associé au risque de décès.

Les résultats actualisés au 15 juillet 2020 ont été présentés au meeting virtuel de l'ESMO en septembre 2020 [9]. L'analyse sur 1012 patients pris en charge, dans 20 pays, montre un âge médian de 68 ans, 58 % d'hommes, 80 % de fumeurs actifs ou ex fumeurs. Les comorbidités les plus fréquentes sont cardio-vasculaires (49 %) et la BPCO (26 %) ; 82 % sont des cancers non à petites cellules, métastatiques dans 68 % au moment de l'infection COVID. La majorité est sous traitement (38 % sous chimiothérapie, 26 % sous immunothérapie, 16 % sous thérapie ciblée). Le taux d'hospitalisation est de 72 % ; 56 % développent des complications,

essentiellement des pneumonies (40 % des cas) ; la moitié (47 %) va nécessiter une oxygénothérapie. La mortalité est de 32 %. Seuls 33 % continuent leurs traitements systémiques après l'infection Covid. Les facteurs associés à un risque de mortalité sont l'existence d'une pneumonie (OR 2,7 2-3,5), des anomalies pulmonaires bilatérales (OR 2,8 CI 2-3,9) et l'existence d'un épanchement pleural (OR 2,7 CI 1,8-4). En analyse multivariée, l'âge \geq 65 ans (OR 1,53 CI 1,11-2,1), un tabagisme actif (OR 2 CI 1,3-3), le statut métastatique (OR 1,9 CI 1,3-2,7), un ECOG PS \geq 2 (OR 3,7 CI 2,7-5), la prise de corticostéroïdes avant l'infection COVID (OR 1,8 CI 1,2-2,7), sont associés à un risque plus élevée de mortalité mais pas un traitement par chimiothérapie ou par thérapie ciblée. De manière intéressante, le traitement par immunothérapie semble diminuer le risque de mortalité (OR 0,6 CI 0,5-0,97).

Une autre série, aux États-Unis [10], analyse 102 patients pris en charge au Memorial Sloan Kettering Cancer Center à New York, entre le 06 et le 12 mars 2020. Dans cette étude, une aggravation a été définie comme une hospitalisation en unité de soins intensifs, une ventilation invasive, ou un décès ; l'évolution favorable comme une guérison dans les 14 jours suivants le test ou dans les 3 jours suivant la fin des symptômes. L'âge médian était de 68 ans (31-91), 72 % avait une forme métastatique, et la moyenne de paquets-années était de 23,5 (0-120). Les comorbidités les plus importantes étaient l'hypertension (56 %) la BPCO (24 %). Les patients décédés du Covid représentait pendant cette période 11 % de tous les décès par cancer du poumon

La plupart des décès sont survenus la première semaine après le diagnostic de Covid, et 85,55 % (95 % confiance interval [CI] 78 %-92 %), 81 % (95 % CI 73 %-89 %), et 78 % (95 % CI 70-87 %) sont vivants à une, 2 et 3 semaines après le début de l'infection. Le tableau initial est peu évocateur avec de la toux (70 %) et de la fièvre (59 % des cas). Le taux d'admission est de 62 % (63/102), le taux de mortalité de 25 %. Parmi les patients admis en réanimation (21 %, n = 21), 14 % ont guéri, et 72 % sont décédés. La sévérité de la pneumonie Covid augmente avec l'âge, un tabagisme actif, l'existence d'une HTA et d'une BPCO. Ni le statut métastatique, ni l'histologie, ni le type de traitement systémique ne semble impacter la gravité de l'infection. Aucun facteur biologique n'est prédictif d'aggravation ou de mortalité ; le type d'HLA ne semble pas non plus influencer [10].

Une équipe de Milan [11] a développé, en fonction de données cliniques et des modalités thérapeutiques, un algorithme de prise en charge extrêmement intéressant.

Cet algorithme établi à partir du sexe, du PS, de l'âge, du BMI, des comorbidités, de l'existence ou non de traitement corticostéroïdes, et des caractéristiques de la tumeur et des traitements, classe les patients en 3 catégories de risque :

- une catégorie à faible risque qui permet soit de maintenir la prise en charge du cancer tel que prévue avant l'épidémie, soit de la retarder en diminuant le nombre de visites à l'hôpital, soit de passer à une prise en charge à distance en utilisant les outils de téléconsultation, télé médecine, ou enfin d'utiliser des traitements systémiques oraux ;
- une catégorie de risque intermédiaire où l'on considère de manière systématique qu'il faut retarder la prise en charge,
- un groupe à fort risque de Covid qui, non seulement nécessite de retarder la prise en charge, mais également

une surveillance plus rapprochée des signes cliniques et biologiques.

Dans cette série, les modalités thérapeutiques (antécédents de chirurgie, antécédents d'irradiation, traitements systémiques) ne semblent pas avoir un impact sur la sévérité. Les auteurs ne retrouvent pas non plus de facteur biologique particulier significativement associé à une sévérité [11].

Impact sur la prise en charge médicale

Plus récemment, au congrès virtuel de l'ESMO, plusieurs présentations ont porté sur la prise en charge des patients en temps d'épidémie. Une équipe anglaise [12] a analysé rétrospectivement 40 patients traités par durvalumab en maintenance pour une maladie localement avancée. Ils montrent qu'une consultation téléphonique et un passage d'une administration toutes les 2 semaines à une administration toutes les 4 semaines est faisable et ne semble pas avoir d'effets délétères sur la sécurité des patients.

Un travail de l'Institut Gustave Roussy [13] a évalué une stratégie de dépistage de l'infection Covid associant un scanner sans injection et des prélèvements par PCR chez les patients asymptomatiques sous radiothérapie. Du 18 mars au 1er mai 2020, parmi les 507 patients inclus dans l'étude, 257 avaient des anomalies au scanner, donc 34 (8 %) étaient COVID-19 compatibles (CO-RADS \geq 3) ; 102 ont eu une PCR après le scanner ; 24/449 (5,3 %) ont été considérés COVID-19 positifs : 19 avec une PCR positive et 5 sur l'aspect du scanner. Près de la moitié des patients était asymptomatique ou peu symptomatique.

Les enjeux du Covid-19 chez les patients traités par chimio-radiothérapie pour une forme localement avancée sont également le diagnostic différentiel avec les autres causes d'anomalies radiologiques [14,15]. Il peut s'agir d'une progression tumorale, mais aussi de lésions pré-existantes, de pneumonies infectieuses, radiques ou pour les patients sous traitement de maintenance par durvalumab de pneumopathies immunitaires. La pneumonie à Covid-19 à une présentation clinique peu différenciante, avec souvent des symptômes d'intensité minime ou modérée et un bilan biologique peu évocateur. Il existe un réel risque de retard diagnostic ou de diagnostic différentiel difficile entre surtout pneumopathie radique, pneumopathie immuno-induite et Covid. Il semble donc nécessaire de prévoir pour ces patients une prise en charge spécifique, avec prélèvements viraux au moindre doute.

La détection des formes frustes de Covid-19, avant traitement systémique, a fait l'objet de plusieurs communications [16].

En Italie, une équipe a mis en place un dépistage associant un test rapide sérologique anti-SARS-CoV-2 IgG/IgM et une PCR sur un prélèvement nasal en cas de présence d'IgM. Entre le 1er et le 31 avril 2020, 560 patients consécutifs, prévus pour un traitement systémique, ont été testés ; 172 (31 %) avait une sérologie positive, indépendamment du type et du stade du cancer et 38 % une PCR positive soit 10 % de la population générale. À 8 semaines, les 114 patients SARS-CoV-2-seropositif/RT-PCR-négative avaient reçu leurs traitements

systémiques sans complications et n'avait pas développé de COVID-19 symptomatique. Les auteurs concluent qu'il s'agit d'une stratégie faisable et que l'existence d'une sérologie positive ne doit pas faire retarder le traitement tant que la PCR reste négative.

Impact sur la prise en charge chirurgicale

La société européenne de chirurgie thoracique a réalisé une enquête auprès de ses membres pour mieux évaluer l'impact de l'épidémie sur la prise en charge chirurgicale des cancers du poumon [17]. Près du quart des centres, 23,0, a répondu et 91,2 % de manière complète aux 26 questions. Le nombre total de patients Covid-19 pris en charge était variable, de moins de 20 dans 30,6 % des cas, à plus de 200 dans 22,7 % des cas. La grande majorité des établissements (89 %) ont suspendu l'activité chirurgicale, 20 % ont également complètement suspendu les réunions multidisciplinaires alors que dans 66 % des cas ces réunions ont été maintenues normalement. Les patients ont été opérés en fonction de leur âge (moins de 70 ans), du geste (lobectomie) et du stade de la maladie (lésions T1-2, avec un faible envahissement ganglionnaire) [18-19].

Recommandations de prise en charge [20-28]

Cette épidémie a entraîné des recommandations de la plupart des sociétés savantes.

Les points communs de ces recommandations sont essentiellement :

- de privilégier dans les réunions multidisciplinaires les organisations à distance, en télé-médecine ou en vidéo-conférence,
- de prévoir des processus de dépistage des symptômes du Covid avant la réception des patients dans des hôpitaux de jour, en hospitalisation conventionnelle et/ou pour les gestes diagnostiques,
- de limiter l'exposition de l'entourage et de la famille lors des consultations ou lors de la venue dans les centres hospitaliers pour la réalisation des explorations techniques, radiologiques, endoscopiques...
- le maintien d'une stratégie de diagnostic qui doit tenir compte des problèmes de diagnostic différentiel avec les infections pulmonaires à Covid, en particulier chez les patients fumeurs actifs.
- Une adaptation des modalités du suivi aux réalités de l'épidémie, en particulier une économie raisonnée des examens dit d'imagerie, une discussion sur le moment le plus adapté des gestes chirurgicaux, la possibilité, dans certains cas, de réaliser sur les tumeurs localisées, une radiothérapie plutôt qu'une chirurgie si le système de santé chirurgical est sous tension.
- Pour les traitements systémiques, une discussion de la pertinence des traitements adjuvants après une chirurgie pour les cancers non à petites cellules, pouvant être limitée aux patients qui en tirent le plus grand bénéfice,

en particulier les patients avec des éléments de mauvais pronostic (tumeur réséquée de grande taille, invasion vasculaire, invasion des ganglions, patients de moins de 65 ans).

- Chez les patients localement avancés, compte tenu du bénéfice important du durvalumab, il semble peu licite de ne pas réaliser le traitement mais un espacement des administrations toutes les 4 semaines a été adopté par la plupart des sociétés savantes.
- Pour les patients métastatiques traités par chimiothérapie, la recommandation est, surtout en première ligne, de respecter les recommandations, d'utiliser plus facilement les facteurs de croissance lorsque le risque de neutropénie fébrile est supérieur à 10 %, non pas pour limiter l'impact sur le risque Covid, mais pour limiter le risque de neutropénie fébrile et donc d'hospitalisation.
- Enfin, pour l'immunothérapie, la plupart des sociétés ont adopté des rythmes plus longs pour les administrations, toutes les 3, 4 ou 6 semaines en fonction de la molécule.
- Pour les cancers à petites cellules, en particulier en première ligne, les recommandations sont de respecter les délais pour la prise en charge de ces patients qui évoluent rapidement, et pour la radiothérapie, de discuter des modalités permettant d'avoir moins de séances, donc de faire venir moins souvent le patient à l'hôpital.
- Pour les patients inclus dans des essais cliniques, il convient d'évaluer au cas par cas, le rapport bénéfice/risque pour un patient de venir à l'hôpital, en particulier pour des procédures imposées uniquement par l'étude, mais qui peuvent faire courir un risque dans un contexte d'épidémie (pharmacocinétique, consultation de suivi). Une réflexion doit également être réalisée au cas par cas sur la nécessité ou pas de continuer à inclure dans les essais cliniques.

Conclusion

Très rapidement le champ des connaissances sur les interactions cancer du poumon et infection à Covid s'est enrichi, essentiellement grâce à la constitution de cohortes prospectives incluant en multicentrique un grand nombre de patients. Les stratégies de dépistage avant traitements systémiques et les recommandations émises au niveau national et international permettent aujourd'hui de mieux appréhender la prise en charge des patients avec cancer du poumon en période d'endémie.

Liens d'intérêts

Au cours des 5 dernières années, C. Chouaid a perçu des honoraires ou financements pour participation à des congrès, actions de formation, participation à des groupes d'experts, de la part des laboratoires GSK, boehringer ingelheim, AstraZeneca, BMS, MSD, Amgen, lilly, Roche, Sanofi, janssen, Pfizer, Takeda et Bayer.

Cet article fait partie du numéro supplément *Immuno-oncologie thoracique : Actualités et perspectives* réalisé avec le soutien institutionnel des laboratoires Bristol Myers Squibb et Accord Healthcare.

Références

- [1] Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020;382:727-33.
- [2] Knight SR, Ho A, Pius R, Buchan I, Carson G, Drake TM, et al. Risk stratification of patients admitted to hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol : development and validation of the 4C Mortality Score. *ISARIC4C investigators. BMJ* 2020;370.
- [3] de Azambuja E, Brandão M, Wildiers H, Laenen A, Aspeslagh S, Fontaine C, et al. Impact of solid cancer on in-hospital mortality overall and among different subgroups of patients with COVID-19 : a nationwide, population-based analysis. *ESMO Open* 2020;5:e000947.
- [4] Rogado J, Pangua C, Serrano-Montero G, Obispo B, Marino AM, Pérez-Pérez M, et al. Covid-19 and lung cancer : A greater fatality rate ? *Lung Cancer* 2020;146:19-22.
- [5] Wang L, Jiang M, Qu J, Zhou N, Zhang X. Clinical management of lung cancer patients during the outbreak of COVID-19 epidemic. *Infect Agent Cancer* 2020;23:15:56.
- [6] Zhang H, Xie C, Huang Y. Treatment and Outcome of a Patient With Lung Cancer Infected With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2. *J Thorac Oncol* 2020;15:e63-e64.
- [7] Calabrò L, Peters S, Soria JC, Di Giacomo AM, Barlesi F, Covre A, et al. Challenges in lung cancer therapy during the COVID-19 pandemic. *Lancet Respir Med* 2020;8:542-4.
- [8] Garassino MC, Whisenant JG, Huang LC, Trama A, Torri V, Agustoni F, Baena J, et al. COVID-19 in patients with thoracic malignancies (TERAVOLT) : first results of an international, registry-based, cohort study. *Lancet Oncol* 2020;2:914-22.
- [9] Baena Espinar J, Torri V, Whisenant J, Hirsch FR, Rogado J, de Castro Carpeño J, et al. Defining COVID-19 outcomes in thoracic cancer patients : TERAVOLT (Thoracic cancer international coVid 19 cOLlaboraTion) *Ann Oncol* 2020;31;54:LBA75.
- [10] Luo J, Rizvi H, Preeshagul IR, Egger JV, Hoyos D, Bandlamudi C, et al. COVID-19 in patients with lung cancer. *Ann Oncol* 2020;31:1386-96.
- [11] Ciceri F, Castagna A, Rovere-Querini P, De Cobelli F, Ruggeri A, Galli L, et al. Early predictors of clinical outcomes of COVID-19 outbreak in Milan, Italy. *Clin Immunol* 2020;217:108509.
- [12] Muhith JA, Milner-Watts C, Obeid M, Khakoo S, Bhosle J, Minchom R, et al. Safety monitoring of adjuvant 2 weekly durvalumab for patients with stage III NSCLC : Implications for a 4weekly regimen during the COVID-19 pandemic and beyond. *Ann Oncol* 2020;31:5805.
- [13] Sun R, Achkar S, Ammari S, Bockel S, Douir N, Mevel G, et al. Screening of COVID-19 disease based on chest CT and PCR for cancer patients undergoing radiotherapy in a French coronavirus hotspot. *Ann Oncol* 2020;31:1675MO.
- [14] Souza IL, Fernandes Í, Taranto P, Buzaid AC, Schwartsman G. Immune-related pneumonitis with nivolumab and ipilimumab during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Eur J Cancer* 2020;135:147-9.
- [15] Guerini AE, Borghetti P, Filippi AR, Bonù ML, Tomasini D, Greco D, et al. Differential Diagnosis and Clinical Management of a Case of COVID-19 in a Patient With Stage III Lung Cancer Treated With Radio-chemotherapy and Durvalumab. *Clin Lung Cancer* 2020;21:e547- e550.
- [16] Zambelli A, Fotia V, Bosetti T, Negrini G, di Croce A, Moro C, et al. Prevalence and clinical impact of asymptomatic or mildly symptomatic SARS-CoV-2 infection among actively treated cancer patients during COVID-19 pandemic in Italy. *Ann Oncol* 2020;31:S994.
- [17] Depypere LP, Daddi N, Gooseman MR, Batirel HF, Brunelli A, et al. The impact of coronavirus disease 2019 on the practice of thoracic oncology surgery : a survey of members of the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *Eur J Cardiothorac Surg* 2020;58:752-62.
- [18] Fiorelli S, Massullo D, Ibrahim M, Piccioni F, Andreetti C, Vanni C, et al. Perspectives in surgical and anaesthetic management of lung cancer in the era of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Eur J Cardiothorac Surg* 2020;58:676-81.
- [19] Merritt RE, Kneuert PJ. Considerations for the Surgical Management of Early Stage Lung Cancer During the COVID-19 Pandemic. *Clin Lung Cancer* 2020;3:30218-7.
- [20] Eberhardt WE, De Ruyscher D, Weder W, Le Pechoux C, De Leyn P, Hoffmann H, et al. 2nd ESMO Consensus Conference in Lung Cancer : locally advanced stage III nonsmall-cell lung cancer. *Ann Oncol.* 2015;26:1573-88.
- [21] You B, Ravaud A, Canivet A, Ganem G, Giraud P, Guimbaud R, et al. The official French guidelines to protect patients with cancer against SARS-CoV-2 infection. *The Lancet Oncology* 2020;21:619-21.
- [22] Cai Y, Xu Y, Xu D, Wang Y, Wang X, Sun C, et al. Considerations in treating patients with advanced lung cancer during the epidemic outbreak of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Med Oncol* 2020;37:78.
- [23] Guckenberger M, Belka C, Bezjak A, Bradley J, Daly ME, DeRuyscher D, et al. Practice Recommendations for Lung Cancer Radiotherapy During the COVID-19 Pandemic : An ESTRO-ASTRO Consensus Statement. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2020;4:631-40.
- [24] Passaro A, Addeo A, Von Garnier C, Blackhall F, Planchard D, Felip E, et al. ESMO Management and treatment adapted recommendations in the COVID-19 era : Lung cancer. *ESMO Open* 2020;5:e000820.
- [25] Liao Z, Rivin Del Campo E, Salem A, Pang Q, Liu H, et al. Optimizing lung cancer radiation treatment worldwide in COVID-19 outbreak. *Lung Cancer* 2020;146:230-5.
- [26] Dingemans AC, Soo RA, Jazieh AR, Rice SJ, Kim YT, Teo LLS, et al. Treatment Guidance for Patients With Lung Cancer During the Coronavirus 2019 Pandemic. *J Thorac Oncol* 2020;15:1119-13.
- [27] Guckenberger M, Belka C, Bezjak A, Bradley J, Daly ME, DeRuyscher D, et al. Practice recommendations for lung cancer radiotherapy during the COVID-19 pandemic : An ESTRO-ASTRO consensus statement. *Radiother Oncol* 2020;146:223-9.
- [28] Girard N, Greillier L, Zalcman G, Cadranel J, Moro-Sibilot D, Mazières J, et al. Proposals for managing patients with thoracic malignancies during COVID-19 pandemic. *Language Society of Pulmonology SPLF French language Oncology Group. Respir Med Res* 2020;78:100769.