

LKT KOL - Stratificeringsværktøj

Introduktion

Den nationale styregruppe for Lærings- og Kvalitetsteams besluttede i april 2019 at igangsætte et lærings- og kvalitetsteam vedr. kronisk obstruktiv lungesygdom (LKT KOL) i ønsket om at optimere forløbet for patienter med KOL på tværs af sektorer. Specifikt fokuseres på behandlingen i forbindelse med udskrivning, hvorved det tværsektorielle LKT KOL gennem målrettede indsatser skal nedbringe genindlæggelsesfrekvensen.

Som ét af fire indsatsområder iværksættes 'fokuserede indsatser for særligt sårbare personer med KOL'. Til dette formål skal der udvikles et risikostratificeringsværktøj til at identificere personer i særlig høj risiko for at blive genindlagt inden for 30 dage. Der ønskes et stratificeringsværktøj, der indeholder få og simple oplysninger, således at sundhedspersonalet hurtigt og med en vis præcision kan identificere personer i høj risiko for genindlæggelse.

Siden 2008 har Dansk register for Kronisk Obstruktiv Lungesygdom (DrKOL) monitoreret og udviklet kvaliteten af behandlingen af KOL for personer over 30 år. Via data fra DrKOL udvikles et stratificeringsværktøj, der kan anvendes i LKT KOL til at identificere sårbare patienter med KOL i høj risiko for genindlæggelse.

Formål

At udvikle et stratificeringsværktøj, der kan identificere indlagte patienter med KOL i høj risiko for at blive akut genindlagt indenfor 30 dage efter udskrivelse.

Materiale

Studiepopulationen omfatter akut indlagte patienter på mindst 30 år, der har en luftvejsrelateret indlæggelse i perioden 1. januar 2017 til og med 31. december 2019 registreret i DrKOL. Denne treårige periode sikre et tilstrækkeligt antal patientforløb, som samtidig repræsenterer patientforløb, der behandlings- og struktur-mæssigt svarer patientforløb i 2022.

Patienterne inkluderes med deres første indlæggelse (indeksindlæggelsen) med henblik på at sikre uafhængighed. Patienter med invalid, inaktive (status = 20, 30, 50, 60, 70 eller 80) eller erstatnings- CPR-nummer (bogstaver) ekskluderes. Derudover ekskluderes patienter, der dør under indlæggelse eller indenfor 30 efter udskrivelse (status = 90).

En luftvejsrelateret indlæggelse defineres ved følgende ICD-10 diagnosekode/r i Landspatientregisteret (LPR):

- DJ44* (Kronisk obstruktiv lungesygdom, anden.) som aktionsdiagnose
- ELLER
- DJ44* som bidiagnose sammen med én af nedenstående diagnoser som aktionsdiagnose:
 - DJ96* (Respirationsinsufficiens),
 - DJ13* (Pneumokok-lungebetændelse),
 - DJ14* (Hæmofilus-lungebetændelse),
 - DJ15* (Bakteriel lungebetændelse, ikke klassificeret andetsteds),
 - DJ16* (Lungebetændelse som følge af andet infektiøst agens, ikke klassificeret andetsteds),
 - DJ17* (Lungebetændelse ved sygdom klassificeret andetsteds) eller
 - DJ18* (Lungebetændelse, agens ikke specificeret).

En indlæggelse defineres i LPR2 (jan. 2017 til feb. 2019) som indlæggelse, der senest 2 døgn efter indlæggelsen har en delindlæggelse med ovenstående diagnoser, mens en indlæggelse i LPR3 (fra feb. 2019) defineres som en akut, fysisk fremmøde kontakt uanset varighed.

Outcome er en akut luftvejsrelateret genindlæggelse svarende patienter indlagt med aktionsdiagnose DJ44* eller bidiagnose DJ44* i kombination med DJ96* eller DJ13-18* (svarende til ovenstående beskrivelse) mellem 2 og 30 dage efter udskrivelsesdatoen for indeksindlæggelsen.

Prædiktorer for genindlæggelse indsamlet i DrKOL på tidspunkt for indeksindlæggelsen er:

- Alder (30-39/40-49/50-59/60-69/70-79/80-89/≥90 år)
- Køn (mand/kvinde)
- Rygestatus (Ryger/rygestopper/tidligere ryger/aldrig ryger)
- Body Mass Indeks (BMI) (<19/19-21/>21-25/>25-30/>30)
- Komorbiditet beregnes som Charlson Comorbidity index (score 0/1-2/≥3)
- Lungefunktion målt som FEV1 i % (<30/30-50/50-80/≥80)
- Åndenød målt som MRC-grad (1/2/3/4/5)
- Exacerbationer i det seneste år (0/1/2/≥3)
- NIV-behandlet i indeksindlæggelsen (ja/nej)
- Antal tidligere indlæggelser (0, 1, 2, ≥3) (beregnes for en 10-årig periode før indeksindlæggelsen)

Fremgangsmetode

Stratificeringsværktøjet blev udviklet ved hjælp af to datasæt for akut indlagte patienter med KOL i henholdsvis 2017-18 og 2019. Første datasæt for 2017-18 blev anvendt til at modellere prædiktionsmodellen (træningsdatasæt), mens det andet datasæt for 2019 blev anvendt til at teste den udviklede models prædiktionssevne (valideringsdatasæt).

Prædiktionsmodellen blev modelleret ved hjælp af oplysninger fra indlagte patienter, der har været i ambulante forløb før indlæggelsestidspunktet, da DrKOL alene stiller krav om systematisk registrering af oplysninger om sværhedsgrad af sygdom på patienter i ambulante forløb. Endvidere er modellen udviklet på patienter med komplette oplysninger om de udvalgte prædiktorer.

Via DrKOL blev der i træningsdatasættet fra 2017-18 identificeret 12.642 akut indlagte patienter med KOL, der havde været i ambulante forløb tidligere, og heraf havde 10.008 patienter komplette oplysninger om prædiktorerne. Heraf blev 25 % af patienter akut genindlagt indenfor 30 dage. I valideringsdatasættet indgik 6.212 indlagte patienter med KOL, hvoraf 23 % blev akut genindlagt indenfor 30 dage (1.854). Karakteristika for indlagte patienter med KOL i henholdsvis træningsdatasættet og valideringsdatasættet fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Karakteristika for indlagte patienter med KOL i træningsdatasættet og valideringsdatasættet.

	Træningsdatasæt		Valideringsdatasæt	
	(N = 12.642)		(N = 6.212)	
	n	%	n	%
Akut genindlagt	3.036	24,0	1.434	23,1
Alder				
30-49 år	217	1,7	77	1,2
50-59 år	1.079	8,5	613	9,9
60-69 år	3.021	23,9	1.727	27,8
70-79 år	4.906	38,8	2.400	38,6
80-89 år	3.036	24,0	1.296	20,9
90+ år	383	3,0	99	1,6
Køn				
Kvinde	7.003	55,4	3.489	56,2
Mand	5.639	44,6	2.723	43,8
Komorbiditet				
Ingen (score 0)	4.334	34,3	235	3,8
Lav (score 1-2)	5.497	43,5	3.523	56,7
Høj (score ≥3)	2.811	22,2	2.454	39,5
Lungefunktion (FEV1 %)				
Mild (FEV1% ≥80)	302	2,4	2.177	35,0
Moderat (50 ≤ FEV1% <80)	2.874	22,7	2.651	42,7

Svær (30<=FEV1%<50)	4.198	33,2	1.296	20,9
Meget svær (FEV1%<30)	3.035	24,0	88	1,4
Ukendt	2.233	17,7	-	-
Åndenød (MRC)				
Ingen (MRC 1)	322	2,5	108	1,7
Mild (MRC 2)	1.296	10,3	545	8,8
Moderat (MRC 3)	2.919	23,1	1.658	26,7
Svær (MRC 4)	3.220	25,5	2.115	34,0
Meget svær (MRC 5)	2.679	21,2	1.786	28,8
Ukendt	2.206	17,4	-	-
Antal exacerbationer				
0 det seneste år	2.274	18,0	897	14,4
1 det seneste år	3.249	25,7	1.494	24,1
2 det seneste år	1.622	12,8	978	15,7
3 eller flere det seneste år	3.143	24,9	2.843	45,8
Ukendt	2.354	18,6	-	-
NIV-behandling				
Ja	11.360	89,9	5.692	91,6
Nej	1.282	10,1	520	8,4
Tidligere indlæggelser				
0	4.069	40,7	1.638	26,4
1	1.935	19,3	1.178	19,0
2	1.186	11,9	696	11,2
3	742	7,4	541	8,7
4	559	5,6	420	6,8
5	342	3,4	381	6,1
6	239	2,4	243	3,9
7 eller flere	936	9,4	1.115	17,9
Rygestatus*				
Ryger	2.751	21,8	-	-
Rygestopper	652	5,2	-	-
Tidligere ryger	6.599	52,2	-	-
Aldrig ryger	280	2,2	-	-
Ukendt	2.360	18,7	-	-
Body Mass Indeks (BMI)*				
Undervægtig(BMI<19)	1.443	11,4	-	-
Normalvægtig(19-21)	1.224	9,7	-	-
Normalvægtig(21-25)	2.940	23,3	-	-
Overvægtig(>25-30)	2.832	22,4	-	-
Fed(>30)	2.421	19,2	-	-
Ukendt	1.782	14,1	-	-

*ikke anvendt i valideringsdatasættet

Ved hjælp af logistisk regression blev der beregnet risiko og odds samt ujusterede og justerede odds ratioer (OR) for hver prædiktor i træningsdatasættet. Referencegruppen og estimater for hver prædiktor blev anvendt sammen med ekspertviden til at udvælge de mest betydningsfulde og kliniske relevante prædiktorer. Prædiktorerne: alder, køn og rygestatus blev valgt fra, og en ny model blev genberegnet indeholdende prædiktorerne: BMI, lungefunktion, åndenød, antal exacerbationer og tidligere indlæggelser. For at gøre værktøjet anvendelig i en travl klinisk hverdag, blev modellen simplificeret yderligere. En enkelt prædiktor (BMI) blev valgt fra samtidig med at gruppering af udfaldsrummene for de øvrige fire prædiktorer blev forenklet. Den endelige model bestod af de fire prædiktorer; lungefunktion, åndenød, antal exacerbationer og antal tidligere indlæggelser jævnfør tabel 2. Modellens c-statistik var 0,68.

Tabel 2. Udvalgte prædiktorer

	Patienter				Univariat model				Multivariat model				
	Antal		Antal genindlagte Risiko		OR	95 % CI	p-værdi	c-statistic	OR	95 % CI	p-værdi	c-statistic	
	n	%	n	%									
Lungefunktion (FEV1%)					<i>trend</i>				<i>trend</i>				0,684
Mild og moderat	3.000	30,0	540	18,0	1,00			<.0001	0,558	1,00			<.0001
Svær og meget svær	7.008	70,0	2.000	28,5	1,82	1,64	2,02			1,31	1,17	1,47	
Åndenød (MRC)					<i>trend</i>				<i>trend</i>				
Ingen og mild	1.537	15,4	238	15,5	0,72	0,61	0,86	<.0001	0,584	0,93	0,78	1,11	<.0001
Moderat	2.809	28,1	567	20,2	1,00					1,00			
Svær og meget svær	5.662	56,6	1.735	30,6	1,75	1,57	1,95			1,35	1,20	1,51	
Antal exacerbationer					<i>trend</i>				<i>trend</i>				
0 det seneste år	2.224	22,2	372	16,7	1,00			<.0001	0,626	1,00			<.0001
1 eller 2 det seneste år	4.714	47,1	948	20,1	1,25	1,10	1,43			1,18	1,04	1,36	
3 eller flere det seneste år	3.070	30,7	1.220	39,7	3,28	2,88	3,75			2,599	2,27	2,98	
Indlæggelser for 2017					<i>trend</i>				<i>trend</i>				
0	4.069	40,7	690	17,0	1,00			<.0001	0,623	1,00			<.0001
1 eller 2	3.121	31,2	762	24,4	1,58	1,41	1,78			1,36	1,21	1,54	
3 eller flere	2.818	28,2	1.008	35,8	3,08	2,76	3,44			2,28	2,03	2,57	

Modellen, som udviklet på baggrund af patienter akut indlagt med KOL i 2017-18 (træningsdatasæt), blev valideret ved at anvende modellen til at prædikere sandsynligheden for genindlæggelse for patienter indlagt akut med KOL i 2019 (valideringsdatasæt). Modellens evne til at forudsige genindlæggelse blev evalueret ved diskrimination ved c-statistik (evnen til at skelne mellem indlagte og ikke-indlagte) og kalibrering af den endelige model blev tjekket visuelt ved at sammenligne observerede og prædikerede sandsynligheder for 30-dags genindlæggelse (hvor godt de forudsagte sandsynligheder svarer til de faktiske sandsynligheder). Ved validering af modellen i valideringsdatasættet fås en c-statistik på 0,64.

Ud fra kontingenstabellens diskriminationsgrænser (den sandsynlighedsværdi, der afgør hvorvidt en person af stratificeringsværktøjet forudsiges at blive indlagt eller ej) fastlagde ekspertgruppen for LKT-KOL en cut-off grænse for, hvornår der skal intervereres ved 30 %.

Tabel 3. Kontingenstabel beregnet på valideringsdatasættet

Diskriminationsgrænse	Prædikteret indlagt	heraf faktisk indlagt		heraf faktisk ikke-indlagt		Accuracy*	Falsk prædiktionsrate [^]
		n	%	n	%		
≥50 %	1.142	417	37 %	725	63 %	72 %	20 %
≥40 %	1.973	668	34 %	1.305	66 %	67 %	18 %
≥30 %	3.129	935	30 %	2.194	70 %	57 %	16 %
≥20 %	4.359	1.202	28 %	3.157	72 %	45 %	12 %
≥10 %	5.890	1.404	24 %	4.486	76 %	27 %	9 %

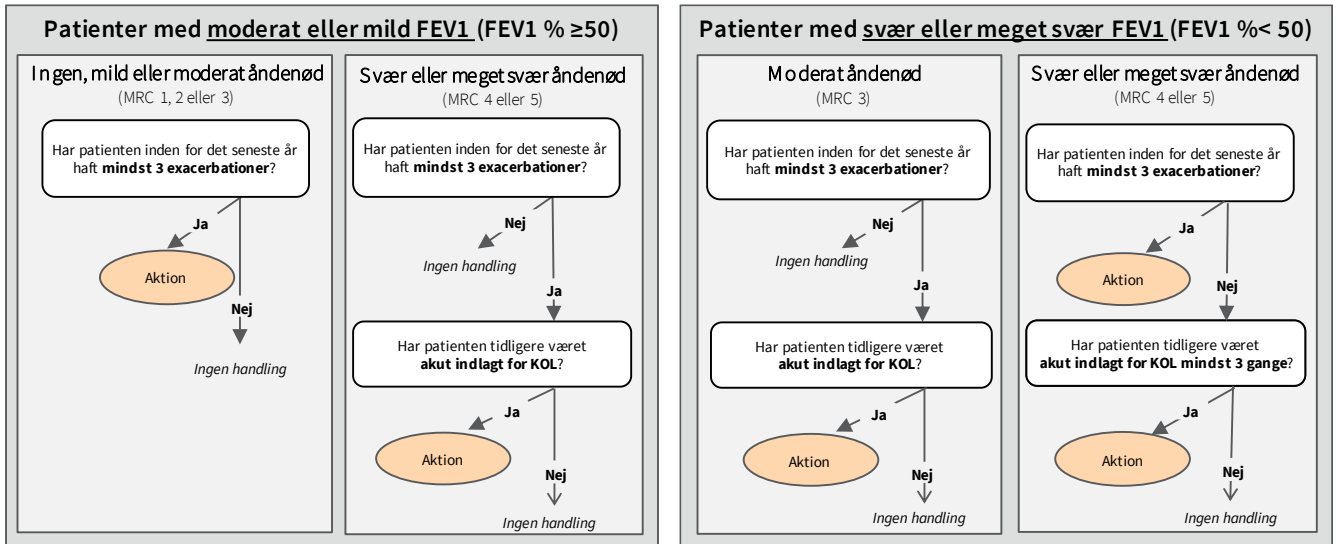
* andelen af patienter som modellen prædikerede korrekt (summen af de prædikerede indlagte som faktisk blev indlagt (true positive) og de prædikerede ikke-indlagte som faktisk ikke blev indlagt (sand negative)/det totale antal patienter)

[^]andel af patienter, som modellen prædikterer ikke-genindlagt men som faktisk blev genindlagt (antallet af patienter som prædikeres ikke-genindlagt, men som rent faktisk blev det/antallet af det totale antal patienter som prædikeres ikke-genindlagt).

Stratificeringsværktøjet

På baggrund af den fastlagte cut-off værdi udarbejdes et lommekort til anvendelse i klinikken. Lommekortet findes i både figur- og tabelformat, således at den enkelte kliniker har mulighed for at anvende det, som vedkommende finder mest anvendelig.

Lommekortet som figur:



Lommekortet som tabel:

Patientens lungefunktion?	Patientens grad af åndenød?	Antal exacerbationer inden for det seneste år	Antallet af tidligere indlæggelser med KOL	▽
Svær lungefunktion	MRC 4 og 5	3 eller flere	3 eller flere	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 4 og 5	3 eller flere	1 eller 2	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 4 og 5	3 eller flere	0 (ingen)	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 4 og 5	1 eller 2	3 eller flere	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 4 og 5	0 (ingen)	3 eller flere	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 3	3 eller flere	3 eller flere	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 3	3 eller flere	1 eller 2	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 1 og 2	3 eller flere	3 eller flere	AKTION
Svær lungefunktion	MRC 1 og 2	3 eller flere	1 eller 2	AKTION
Ikke svær lungefunktion	MRC 4 og 5	3 eller flere	3 eller flere	AKTION
Ikke svær lungefunktion	MRC 4 og 5	3 eller flere	1 eller 2	AKTION
Ikke svær lungefunktion	MRC 3	3 eller flere	3 eller flere	AKTION
Ikke svær lungefunktion	MRC 1 og 2	3 eller flere	3 eller flere	AKTION

Findes patienten ikke i tabellen, skal der IKKE foretages en handling