



## مطالعه رفتاری کارگران برنج کار به منظور کاهش مشکلات اسکلتی - عضلانی

نویسندگان: مجتبی جاویدی<sup>1</sup>، مهدی کسرائی<sup>2</sup>.

بخش مکانیک ماشینهای کشاورزی 1- دانشجوی کارشناسی ارشد

2- عضو هیئت علمی

Apkj1231219@yahoo.com

### چکیده

همواره در هر شغلی به دلیل نامناسب بودن شرایط کار و لوازم مورد استفاده در آن شغل کارگران ندانسته با قرار گرفتن در شرایط بدنی نامناسب باعث بروز مشکلات اسکلتی در بدن خود می شوند که در بسیاری از نواحی بدن باعث آسیب های جدی و نهایتاً بازنشستگی زودتر از موعد می شود. این موارد نه تنها باعث ضرر مالی و جانی به کارگران می شود بلکه با از دست رفتن یک نیروی کارآمد به صاحبان کار و حرفه مورد نظر نیز آسیب می رساند. مزارع برنج به خصوص در ایران که در بسیاری از آن ها کار با دست انجام می شود از جمله این شغل هاست. هدف از این تحقیق مطالعه رفتاری کارگران برنج کار طی مراحل مختلف کشاورزی می باشد. برای رسیدن به این مقصود کارگران را حین فعالیت به وسیله ی فیلم برداری و شبیه سازی بدن آنان مورد مطالعه قرار دادیم، سپس با استفاده از روش تحلیل ریبا<sup>1</sup> حالات بدنی نامناسب در کارگران شناسایی شد. در این تحقیق که از مزارع برنج در منطقه مرودشت فارس و استان گیلان به عمل آمد در مرحله کاشت 61٪ افراد در دو سطح بحرانی 3 و 4 و در مرحله برداشت 22٪ افراد در این مقوله ها قرار گرفتند. در صورت مکانیزه نشدن این فعالیت ها کارگران باید به منظور داشتن عملکرد بهتر و کم خطرتر و کاهش غیبت های کاری از داشتن چنین پوسچرهایی اجتناب نمایند.

کلمات کلیدی: مشکلات اسکلتی - عضلانی، تحلیل پوسچر، مزارع برنج، ریبا

مقدمه

### زمینه نظری روش REBA<sup>2</sup>

روش REBA روشی است که از سویی عمومیت بالایی دارد و می تواند گستره وسیعی از پوسچرها و وضعیت های گوناگون را ارزیابی نماید و از سوی دیگر از حساسیت قابل قبول برخوردار است. روش REBA در سال 1995 به منظور ارزیابی پوسچر در فعالیت هایی با پوسچرهایی متنوع توسط مک آتامنی و هیگنت<sup>3</sup> طراحی و ارائه شده است.

1. REBA : Rapid Entire Body Assessment

2. Rapid Entire Body Assessment

3. McAtamny and Hignett, 1995



REBA بیش از یک ارزیابی پوسچر است، زیرا REBA به گونه ای طراحی شده است که عوامل آسیب های اسکلتی-عضلانی مرتبط با پوسچر، بار یا نیرویی که اعمال می شود، جفت شدن دست با بار و فعالیت های کاری مرتبط با پوسچر در نظر گرفته می شوند و مورد شناسایی قرار می گیرند. REBA بر اساس نیاز متخصصان ارگونومی، ایمنی و بهداشت برای فراهم نمودن روشی سریع و کمی برای ارزیابی خطر آسیب های اسکلتی-عضلانی طراحی و ارائه شده است. REBA برای پر کردن شکاف موجود بین ابزارهای بررسی میدانی که خطر بروز آسیب های اسکلتی-عضلانی را از طریق ترکیب ریسک عوامل گوناگون در وظایف غیر یکنواخت و ناهمگن برآورد می کند طراحی و ارائه شده است. REBA برای ارزیابی مشاغلی که دارای پوسچرهای دینامیک، استاتیک و یا جایی که تغییرات زیادی در وضعیت قرار گرفتن بدن روی می دهد طراحی شده است. REBA برای ارزیابی مشاغل نشسته و ساکن جایی که فشار بیش تر بر گردن، شانه ها و اندام های فوقانی وارد می شود طراحی نشده است.

### مروری بر پیشینه پژوهش

در سال 1985 رولس ۱ عوامل مختلف مؤثر بر روی رابطه محیطی انسان و ماشین را مورد بررسی قرار داد. توسط ایشان مدلی برای ارگونومی محیطی برای توصیف رابطه انسان و ماشین ارائه شده است. این مدل به شکل مکعب است که به ترتیب عوامل فیزیکی در محیط، متغیرهای سازمانی که ای ن عوامل برای توصیف ساکنان محیط نیاز دارند، و عواملی سازگار کننده که متغیرهایی هستند که ارتباط بین ساکنین و محیط را برقرار می کنند.

در سال 1994 آلبرتو بتا و ماسیمو بوونزی<sup>۲</sup> به بررسی کمردرد در چند شغل پرداختند. رخداد درد در قسمت پایینی کمر<sup>۳</sup> روی 1155 راننده تراکتور در معرض ارتعاش کل بدن و تنش مقطعی و همچنین روی یک گروه کنترل شده 220 نفری از کارمندان اداره مورد بررسی قرار گرفت. موضوع در مورد انواع مختلف درد کمر از جمله درد سیاتیک، گذرا یا مزمن و کارهای متنوع و عوامل خطر مربوط به هر شخص با یک پرسشنامه استا ندارد شده پرسیده شد، اندازه گیری ارتعاش توسط نمونه ای از تراکتورهایی که در مدت ده سال گذشته رانده شده بود صورت گرفت. برای ارزیابی شدت ارتعاش، مقدار ارتعاش و مدت زمان آن بر روی هر راننده اندازه گیری شد. دریافت نیروی موضعی با توجه به بسامد و مدت زمان حالت نا راحتی در کار تشخیص داده شد. نتایج نشان داد شیوع درد ناحیه پایین کمر در رانندگان تراکتور شدیدتر از کارمندان اداره بود، درد پایین کمر به طور قابل توجهی ناشی از هم شدت ارتعاش و هم درد موضعی شناخته شد. سن افراد نیز تأثیر قابل توجهی روی درد در قسمت پایین کمر (lbp) داشت. آنالیز رگرسیون کمی نشان داد که ارتعاش و بار موضعی عواملی مستقل برای افزایش ریسک برای lbp بودند.

### روش ارزیابی سریع تمام بدن REBA<sup>۴</sup>

در روش REBA، دسته بندی اندام ها (گروه A و گروه B) و امتیاز گذاری پوسچرها بر اساس روش های موجود (معادله OWAS, NIOSH, ارزیابی ناراحتی بدن) و به ویژه RULA انجام شده است.

1. Rohles, F. H., 1985
2. Alberto Betta and Massimo Bovenzi
3. Lower Back Pain (lbp)
4. Rapid Entire Body Assessment

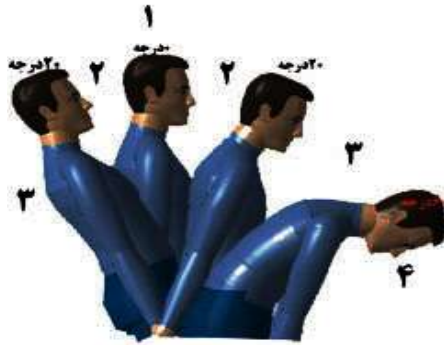


در REBA، اندام های گروه A شامل تنه، گردن و پاها می باشند که در مجموع 72 پوسچر ترکیبی را ایجاد می کنند. شیوه امتیازگذاری پوسچر اندام های یاد شده در شکل 1 ارائه شده است. اثر ترکیبی پوسچر های یاد شده با استفاده از جدول 1 تعیین می شود. امتیاز اثر ترکیبی پوسچر اندام های گروه A با توجه به وضعیت هر یک از اندام ها در گستره 1 تا 9 متغیر است و امتیاز مربوط به اعمال نیرو که از جدول 2 به دست می آید به امتیاز اندام های گروه A اضافه می شود تا امتیاز A تعیین گردد.

اندام های گروه B شامل بازوها، ساعدها و مچ دست ها می باشند که در مجموع 36 پوسچر ترکیبی را ایجاد می کنند. شیوه امتیاز گذاری پوسچر اندام های یاد شده در شکل 2 ارائه شده است. اثر ترکیبی پوسچرهای یاد شده با استفاده از جدول 3 تعیین می شود. امتیاز اثر ترکیبی پوسچر اندام های گروه B با توجه به وضعیت هر یک از اندام ها در گستره 1 تا 9 متغیر است. امتیاز مربوط به جفت شدن دست با بار که از جدول 4 به دست می آید به امتیاز اندام های گروه B اضافه می شود.



تنه



وضعیت	امتیاز	افزایش امتیاز
مستقیم	۱	
خمش یا کشش ۰ تا ۲۰ درجه	۲	- در صورت چرخش یا خمش به پهلو ۱ واحد اضافه شود
خمش ۲۰ تا ۶۰ درجه	۳	
کشش بیش از ۲۰ درجه		
خمش بیش از ۶۰ درجه	۴	

گردن



وضعیت	امتیاز	افزایش امتیاز
خمش ۰ تا ۲۰ درجه	۱	در صورت چرخش یا خمش به طرفین ۱ واحد اضافه شود
خمش بیش از ۲۰ درجه یا کشش	۲	

پاها



وضعیت	امتیاز	افزایش امتیاز
وزن بدن به طور متعادل به هر ۲ پا منتقل می شود	۱	در خمش ۱ یا هر ۲ زانو بین ۳۰ تا ۶۰ درجه ۱ واحد اضافه شود
وزن به روی ۱ پا منتقل شود	۲	در خمش ۱ یا هر ۲ زانو بیش از ۶۰ درجه ۲ واحد اضافه شود (چز نشسته)

شکل 1- امتیاز گذاری پوسچر تنه، گردن و پاها



جدول 1 تعیین امتیاز اثر ترکیبی پوسچر تنه، گردن و پاها در روش REBA

امتیاز پوسچر تنه	امتیاز پوسچر گردن											
	1				2				3			
پاها	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	2	2	3	4	2	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

جدول 2- تعیین امتیاز اعمال نیرو در روش REBA

امتیاز	مقدار اعمال نیرو
0	کم تر از 5kg
1	5kg تا 10kg
2	بیش از 10kg

با استفاده از جدول 6، امتیازهای A و B با یکدیگر ترکیب شده و امتیاز C مشخص می گردد، آنگاه امتیاز فعالیت که از جدول 5 به دست می آید به امتیاز C اضافه می شود تا سرانجام امتیاز نهایی حاصل شود. پس از تعیین امتیاز نهایی، با استفاده از جدول 7 سطح خطر و اولویت اقدام های اصلاحی تعیین می شود و به این ترتیب ارزیابی پوسچر به روش REBA مشخص می شود و به امتیاز نهایی می رسیم.



بازوها



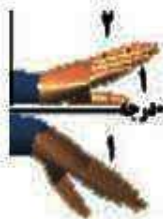
وضعیت	امتیاز	افزایش امتیاز
۲۰- درجه انحراف به عقب یا جلو	۱	در صورت چرخش پادوری بازو از بدن ۱ واحد اضافه شود
بیش از ۲۰- درجه انحراف به سمت عقب	۲	در صورت بالا نگه داشتن شانه ها ۱ واحد اضافه شود
۴۵ تا ۶۵- درجه انحراف به سمت جلو	۳	۲۰- گمرونی بازو بر روی تکیه گاهی منتقل شود ۱ واحد کم شود
۹۰- تا ۶۵- درجه انحراف به سمت جلو	۴	

ساعدها



وضعیت	امتیاز
خمش ۶۰ تا ۱۰۰- درجه	۱
خمش کمتر از ۶۰- درجه یا بیش از ۱۰۰- درجه	۲

مچ دست ها



وضعیت	امتیاز	افزایش امتیاز
خمش یا گشتش تا ۱۵- درجه	۱	در صورت انحراف به چپ یا راست ۱ واحد اضافه شود
خمش یا گشتش بیش از ۱۵- درجه	۲	

شکل 2- امتیازگذاری پوسچر بازوها، ساعدها و مچ دست ها



جدول 3- امتیاز اثر ترکیبی پوسچر بازوها، ساعدها و مچ دست ها

امتیاز پوسچر بازو	امتیاز پوسچر ساعد					
	1			2		
مچ دست	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

جدول 4- امتیاز مربوط به جفت شدن دست با بار

امتیاز	توصیف	وضعیت جفت شدن دست
0	بار دارای دسته ای مناسب است	خوب
1	گرفتن با دست قابل قبول است اما ایده آل نیست	خوب نسبی
2	گرفتن با دست گرچه امکان پذیر است اما قابل قبول نیست	بد
3	چنگش نایمن با پوسچر نامطلوب، دسته ای وجود ندارد	غیرقابل قبول

جدول 5- تعیین امتیاز نوع فعالیت

امتیاز	شرایط
1	یک یا چند اندام دارای فعالیت ثابت می باشند (بیش از 1 دقیقه).
1	حرکت های تکراری با گستره کوچک (بیش از 4 تکرار در دقیقه)، راه رفتن شامل این حالت نمی شود.
1	حرکتی که سبب تغییر فاحش پوسچر شده و در گستره وسیعی اتفاق می افتد.



جدول 6- تعیین امتیاز C

		امتیاز B											
امتیاز A		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	8
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

جدول 7- سطح خطر و اولویت اقدام های اصلاحی در روش REBA

ضرورت اقدام	سطح اولویت اقدام های اصلاحی	سطح خطر	امتیاز نهایی REBA
ضروری نیست	0	قابل چشم پوشی	1
شاید ضروری باشد	1	پایین	2-3
ضروری	2	متوسط	4-7
ضروری (هرچه زودتر)	3	بالا	8-10
ضروری آنی	4	بسیار بالا	11-15





## بررسی نتایج به دست آمده از روش تحلیل REBA

### کاشت

نتایج به دست آمده از آنالیز REBA چنین نشان می دهد که 10٪ از پوسچر کارگران مورد مطالعه در مزارع برنج در مرحله کاشت در سطح 1 قرار می گیرند که سطح خطر آن پایین است و اقدام های اصلاحی برای آنان شاید ضروری باشد. 29 درصد از پوسچرها در سطح 2 قرار گرفتند که در معرض خطر متوسط می باشند و اقدام های اصلاحی برای آنان ضروری است. 51 درصد از پوسچر کارگران در سطح 3 یعنی در معرض سطح خطر بالا قرار گرفتند که اقدام های اصلاحی برای آنان هر چه زودتر ضروری می باشد. و بالاخره 10٪ از پوسچر کارگران در وضعیت 4 جای دارند این وضعیت بحرانی ترین وضعیت است و سطح خطر در آنان بسیار بالا و اقدام های اصلاحی برای افراد جای گرفته در این وضعیت به صورت آنی ضروری است.

### برداشت

در مرحله برداشت برنج طبق آنالیز REBA، 22٪ از پوسچر کارگران در سطح صفر یعنی با سطح خطر قابل چشم پوشی قرار داشتند که هیچ گونه اقدام اصلاحی برای آنان ضرورت ندارد. همان طور که مشاهده شد در مرحله کاشت هیچ کارگری در وضعیت صفر قرار نداشت. هم چنین 11٪ از پوسچرها در وضعیت 1 یعنی سطح خطر پایین، 45 درصد از پوسچرها در سطح 2 با مفهوم سطح خطر متوسط و 22 درصد از پوسچر کارگران مشغول در مزرعه در سطح 3 قرار گرفتند که یعنی در معرض خطر بالا قرار دارند. توضیحات در مورد هر یک از وضعیت ها در مرحله کاشت ارائه شده است. همان طور که قابل ملاحظه است، طبق این روش تحلیل در مرحله کاشت فقط 10 درصد در وضعیت 4 قرار گرفتند و در مرحله برداشت هیچ موردی در بحرانی ترین شرایط مشاهده نشد که یکی از دلایل آن، تفاوت در معیارهای اندازه گیری با روش های قبل می تواند باشد.

### منابع

1. چوبینه، ع. (1387). شیوه های ارزیابی پوسچر در ارگونومی شغلی، چاپ دوم، انتشارات فن آوران. 221 صفحه.
2. صمدی، ص. (1385). آشنایی با اصول ارگونومی، انتشارات چهر.
3. مرعشی، ن. (1386). ارگونومی کار، انتشارات بصیر. 265 صفحه.
4. Massimo Bovenzi, Alberto Betta, (1994). Low-back disorders in agricultural tractor drivers exposed to whole-body vibration and postural stress. Applied Ergonomics. pages 1-11.
5. F.H. Rohles, Jr.(1985). Environmental ergonomics in agricultural systems. Applied Ergonomics. Pages 1-4.